LJ-93-06 c.2

MAY 17 1993

SOUTHWEST FISHERIES SCIENCE CENTER

NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE
SOUTHWEST FISHERIES SCIENCE CENTER
P.O. BOX 271
LA JOLLA, CA 92038

APRIL 1993

A REVIEW OF STRIPED MARLIN (*TETRAPTURUS AUDAX*), SWORDFISH (*XIPHIAS GLADIUS*), AND SAILFISH (*ISTIOPHORUS PLATYPTERUS*) FISHERIES AND RESOURCE MANAGEMENT BY MEXICO AND THE UNITED STATES IN THE NORTHEAST PACIFIC OCEAN

LIBRARY

MAY 20 1993

National Marine Fisheries Service
2570 Dole Street
Honolulu, Hawaii

By

J.L. SQUIRE, JR. and A.F. MUHLIA-MELO

English and Spanish Translations

ADMINISTRATIVE REPORT LJ-93-06

This Administrative Report is issued as an informal document to ensure prompt dissemination of preliminary results, interim reports and special studies. We recommend that it not be abstracted or cited.

A REVIEW OF STRIPED MARLIN (*TETRAPTURUS AUDAX*), SWORDFISH (*XIPHIAS GLADIUS*), AND SAILFISH (*ISTIOPHORUS PLATYPTERUS*) FISHERIES AND RESOURCE MANAGEMENT BY MEXICO AND THE UNITED STATES IN THE NORTHEAST PACIFIC OCEAN

J. L. Squire, Jr.
National Marine Fisheries Service, NOAA
Southwest Fisheries Science Center
La Jolla, California 92038

and

Arturo F. Muhlia-Melo
Centro de Investigacions Biologicas
de Baja Californias Sur, A.C.
La Paz, B.C.S., Mexico

APRIL 1993

ADMINISTRATIVE REPORT LJ-93-06

CONTENTS

Page

DEVELOPMENT OF THE LONGLINE FISHERY FOR BILLFISH 2

Mexico
- Longline fishery 3
- Drift gillnet fishery 5
- Sportfishery 5

United States
- Harpoon fishery 6
- Drift gillnet fishery 7
- Sportfishery 7

RESOURCE DISTRIBUTION AND ABUNDANCE 8

RESOURCE ABUNDANCE 9

STRIPED MARLIN
- United States 10
- Mexico 10

SWORDFISH
- United States 11
- Mexico 11

SAILFISH
- United States 12
- Mexico 12

MANAGEMENT INSTITUTIONS AND REGULATIONS

MEXICO
- Federal Regulations 12

UNITED STATES
- Regulations of Striped Marlin and Swordfish Fishing 14
- State Regulations 14
- Federal Regulations 15

POTENTIAL REGULATION EFFECTIVENESS RELATIVE TO BILLFISH RESOURCE MANAGEMENT 16

Page

UNITED STATES
State of California 17
Federal Government 18

MEXICO 18

SUMMARY AND CONCLUSIONS 19

REFERENCES 22

LIST OF TABLES

1. Japanese longline catch and effort for striped marlin and swordfish, 1963-1980, in core areas of abundance about the southern tip of Baja California, Sur, Mexico 24

2. Annual catches of striped marlin, swordfish, and sailfish of the longline fishery within the EEZ of Mexico, from 1980 to 1989 25

3. History of the State of California marlin and swordfish regulations, 1931 to present 26

LIST OF FIGURES

Figure

1. 1956-1968. Expansion of Japanese longline operations into the eastern Pacific (east of 130° W) 29

2. Longline hook effort in the eastern Pacific Ocean (east of 130° W) 1956-1980, and within Mexico's EEZ limits, 1971-1989 30

3. Striped marlin longline catch (numbers of fish) in the eastern Pacific (east of 130° W) 1956-1980, and catch within Mexico's EEZ, 1971-1989 31

4. Swordfish longline catch (numbers of fish) in the eastern Pacific (east of 130° W) 1956-1980, and catch within Mexico's EEZ, 1971-1989 32

5. Pacific sailfish and shortbilled spearfish (primarily sailfish) longline catch (numbers of fish) in the eastern Pacific (east of 130° W) 1956-1980, and catch within Mexico's EEZ, 1971-1989 33

Figure Page

6. Core areas (5° lat x 5° long) having a high abundance and catch rate for striped marlin and swordfish about the southern tip of Baja California, Sur 34

7. Angler CPUE for striped marlin off Baja California Sur and Mazatlán Mexico (number of fish/angler day), 1969-1989 35

8. Angler CPUE for Pacific sailfish off Baja California Sur, Mazatlán, and Acapulco Mexico (number of fish/angler day), 1969-1989 36

9. Swordfish landings in California 1918-1990 in metric tons, adjusted to round weight 37

10. Striped marlin catch in California (numbers of fish), 1941-1990 38

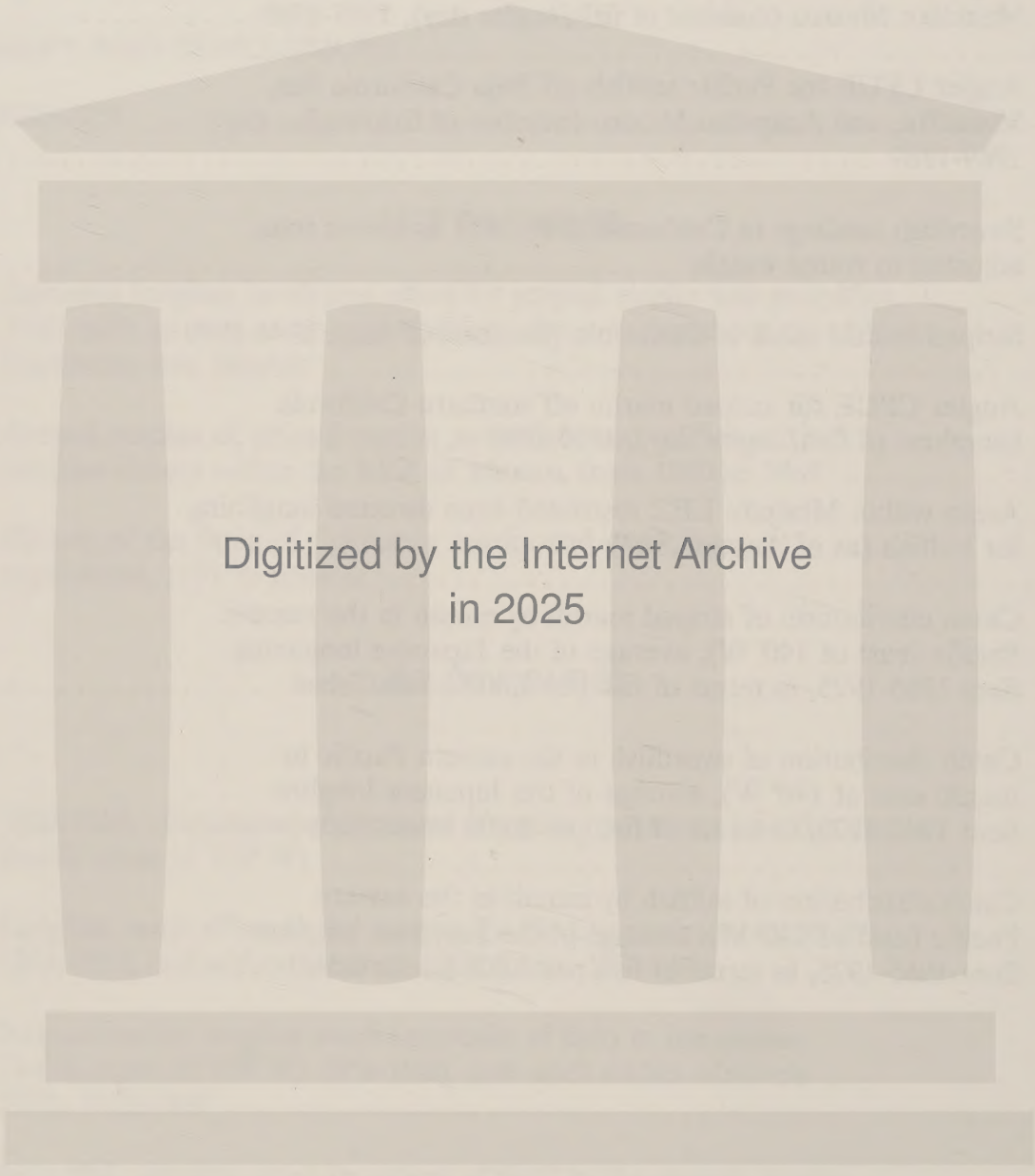
11. Angler CPUE for striped marlin off southern California (numbers of fish/angler day), 1969-1989 39

12. Areas within Mexico's EEZ restricted from directed longlining for billfish (as of August 1987) 40

13. Catch distribution of striped marlin by month in the eastern Pacific (east of 140° W), average of the Japanese longlining fleet 1965-1975, in terms of fish per 1,000 hooks fished 41

14. Catch distribution of swordfish in the eastern Pacific by month east of 140° W), average of the Japanese longline fleet 1965-1975, in terms of fish per 1,000 hooks fished 42

15. Catch distribution of sailfish by month in the eastern Pacific (east of 130° W), average of the Japanese longline fleet 1965-1975, in terms of fish per 1,000 hooks fished 43



Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/administrative-report-lj_1993-04_6

A REVIEW OF STRIPED MARLIN (*TETRAPTURUS AUDAX*), SWORDFISH (*XIPHIAS GLADIUS*), AND SAILFISH (*ISTIOPHORUS PLATYPTERUS*) FISHERIES AND RESOURCE MANAGEMENT BY MEXICO AND THE UNITED STATES IN THE NORTHEAST PACIFIC OCEAN

J. L. Squire, Jr.
National Marine Fisheries Service, NOAA
Southwest Fisheries Science Center
La Jolla, California 92038

and

Arturo F. Muhlia-Melo
Centro de Investigacions Biologicas
de Baja Californias Sur, A.C.
La Paz, B.C.S., Mexico

The term "fishery management" and "fishery conservation" has a variety of meanings dependent upon a persons point of view. To some it might mean a method of providing a continuing flow of fishery products or fishing opportunities. To others it may infer restrictive regulations which may reduce the opportunity to fish and earn a living. In recent years the topic of "management and conservation" have become popular subjects of discussion, particularly to groups of billfish recreational anglers and commercial billfish fishermen vying allocation of fishery resources.

Though the term "fishery management" is used most frequently to describe total management (fishery and resource), in most cases it is composed of a series of regulations that usually directly affect the conduct of fishermen and fishing. Only a few of the regulations could be identified as "resource management", referring to those regulations that have a major positive impact on the biological status of the resource. In many cases, fishery regulations have less effect on the resource than on fishermen. This type of management of a fishery can further be defined as management for social and economic goals. The professional fishery biologist generally views "resource management" as the application of scientific principles which in turn results in development of policies and regulations, if necessary, to provide a sustaining yield from the resource. For pelagic fishery resources, examples of successful biological management are rare in spite of the many regulations imposed by government agencies.

This paper reviews past and current management regulations by Mexico and the United States for the fisheries, and resources of striped marlin (*Tetrapturus audax*), swordfish (*Xiphias gladius*), and Indo-Pacific sailfish (*Istiophorus platypterus*) in the eastern Pacific Ocean (east of 130° W long.).

DEVELOPMENT OF THE LONGLINE FISHERY FOR BILLFISH

The major catcher of billfish in the eastern Pacific (east of 130° W longitude) is the Japanese longline fleet (Nakano 1990). The Japanese began exploration of the eastern Pacific in about 1956, and by 1963 they were fishing over most of the tropical and sub-tropical areas (Fig. 1). In 1963 the Japanese shifted considerable longline effort into the northeast tropical Pacific where explorations had shown substantial catches could be made of striped marlin, Pacific sailfish, and swordfish, along with minor amounts of blue marlin (*Makaira mazara*) and black marlin (*Makaira indica*) (Joseph et al 1972). Billfish catches increased in the northeastern Pacific with the longline fleet concentrating on fishing for Pacific sailfish in areas from off southern Mexico to Panama. High catch rates of striped marlin and swordfish were obtained in an area from about the latitude of the Revillagigedo Islands (19° N lat.) north into the southern portion of the Gulf of California, and northwest off the Baja California Sur west coast to north of Magdalena Bay.

The amount of longline hooks fished annually in the eastern Pacific increased rapidly from 1961 to 1965, from about 5 million hooks to about 61 million hooks, respectively (Fig. 2). The amount of annual hook effort after 1965 fluctuated, but steadily increased to about 91 million hooks in 1973. By 1980 the number of hooks fished totaled 102 million (Anon. 1980). The amount of longline effort within 200 miles of Mexico totaled about 4 million hooks in 1973, or about 5.1% of the total hook effort in the eastern Pacific for that year (Joseph 1981). The amount of longline hook effort declined rapidly off Mexico after establishment of the 200 nm. Exclusive Economic Zone (EEZ) by the Government of Mexico in 1976. Longline hook effort increased after 1980 with the granting of longline permits for establishment of joint-venture longline operations. The longline hook effort off the United States west coast was minor, and most effort was primarily from exploratory fishing activity by the Japanese (Anon. 1980).

Striped marlin, Pacific sailfish and swordfish catch trends in the eastern Pacific by the Japanese longline fishery during the period 1956-1980, and catches within Mexico's EEZ, 1971 to 1989 are shown in Figures 3-5. The amount of longline effort within Mexico's EEZ was estimated for 1971-1979 to be only about 7% of the total longline effort expended in the eastern Pacific; however, production of billfish in the EEZ was substantial, with the amount of billfish caught being several times greater than the amount expected at the 7% level of effort (Joseph 1981). During the period 1971-1976, the years just prior to establishment of Mexico's EEZ, the Japanese longline fishery operating in what is now Mexico's EEZ, accounted for approximately 56% of the eastern Pacific's catch of striped marlin.

Striped marlin catches in the eastern Pacific peaked in 1968 with a catch of 338,000 fish, declining to less than 60,000 fish by 1980 (Fig. 3). The mean annual catch taken within Mexico's EEZ was about 71,600 striped marlin with the total eastern Pacific catch averaging about 127,500 fish per year, 1973-1976 (Anon. 1980). Japanese catch data through 1985 for the north and south Pacific for striped marlin was given by Suzuki (1989), but catch data was not presented for the area east of 130° W longitude.

Swordfish (Fig. 4) catches by the Japanese longline fishery in the eastern Pacific rose to 112,000 fish in the late 1960's, declining in the early 1970's to 28,000 fish (Anon. 1980). This was primarily due to the discovery that swordfish had high levels of methyl mercury which sharply reduced market demand for this species in the United States. The Japanese longline fleet in the eastern Pacific (1971-1976) averaged about 35,000 swordfish per year and about 26% of this amount (9,100 fish) were caught within Mexico's EEZ (see Fig. 4). The average CPUE off Mexico during this period was 2.7 fish per 1,000 hooks fished. The highest CPUE was recorded in 1972 at 3.9 fish per 1,000 hooks fished.

Pacific sailfish (Fig. 5) catches in the eastern Pacific increased rapidly to a peak of 417,000 fish in 1965, declining since to a low of 19,000 fish in 1980 (Anon 1980). The amount of catch within Mexico's EEZ is about 26% of the total eastern Pacific catch, 1971-1976 (Joseph 1981).

Records for longline fishing through 1980 were the most recent data released to the public by the Japan Fisheries Agency (Anon. 1980). Japanese longline data through 1985 was used by Suzuki (1989) in a stock assessment for striped marlin, blue marlin (*Makaira mazara*), and black marlin (*Makaira indica*).

In the eastern Pacific, additional amounts of billfish are caught by Korean and Taiwanese longliners. These fleets averaged 1,380 mt per year, 1983-1986 (Anon. 1988). Recreational anglers fishing along the coast from southern California to Peru account for an unknown amount of catch. Incidental catches of billfish are also made in the eastern Pacific by the tuna purse seine and drift gillnet fleets. From studies of tuna purse seiner porpoise observer logbooks, approximately 9% of the tuna purse seine sets off central America recorded catches of billfish (D. Au, pers. comm.). Off California the drift gillnet fleet fishing for swordfish and thresher shark (*Alopias* sp.) is estimated to have an annual average incidental catch of 550 striped marlin. The drift gill net fleet fishing off the west coast of Baja California Sur has an unknown incidental catch of striped marlin and none of these catches are included in the previous catch totals.

Mexico

Longline fishery. Substantial amounts of billfish were caught off Mexico prior to Mexico's establishment of a 200 mile limit in July 1976 (see Figs. 3-5). This date marked the end of a period since the late 1950's when unrestricted longline fishing could be conducted off Mexico's coast outside the limit of the territorial sea (12 nm) and outside the Gulf of California. Mexico's 1976 regulation changed fishing strategy for billfish and swordfish in one of the most productive areas for billfish in the Pacific for foreign longline fleets. The Japanese longline fishery continued to fish in the traditional high catch rate areas off Mexico for striped marlin and swordfish for a short period after the establishment of the 200 mile (321.8 km) EEZ, as indicated by Japanese catch and effort data for 1977 and 1979 (Anon. 1980). Foreign longline fishing by the Japanese longline fleet and a few small United States longliners fishing within Mexico's EEZ was stopped in early 1977. Permits for foreign joint-venture longline operations were not issued by the Secretary of Fisheries (SEPESCA) until 1980.

Of particular importance to Mexico is the recreational billfish fishery for striped marlin, Pacific sailfish, and to a lesser extent blue marlin. The longline fleets of Japan and other countries operated near the major recreational fishing areas for these species, such as the southern tip of Baja California Sur, and offshore of Mazatlan, Sinaloa; Manzanillo, Colima; and Acapulco, Guerrero, Mexico.

The major area for commercial production of Pacific sailfish by the longline fleet in the eastern Pacific was off the southern west coast of Mexico to Panama. The most important longline fishing area off Mexico for swordfish is northwest of the southern tip of Baja California Sur and between Cabo San Lucas and mainland Mexico in the winter and spring (Figure 6). In the summer and fall the longline fishery, targeting on striped marlin, extends south from off Magdalena Bay and Cabo San Lucas to the Revillagigedo Islands. Few swordfish are caught at this time.

The "core area" of striped marlin abundance in the northeast Pacific (Squire and Au 1990) is within the two 5° x 5° latitude by longitude areas about the tip of Baja California Sur (20° N lat. x 105° W long., and 20° N lat. x 110° W long. [lower right-hand corner index]) as shown in Figure 6. These two 5° areas were fished heavily by the Japanese longline fleet from 1963 to 1976. From 1971 to 1976, 45.6% of the annual fishing effort (number of hooks fished) was in these areas when compared to the longline effort in the west coast area that was to become Mexico's EEZ. These areas have the highest longline fishing catch rates for striped marlin in the Pacific or Indian Oceans.

The "core area" for swordfish in the northeast Pacific off Mexico includes the two 5° areas as shown for striped marlin, plus the 5° area to the northwest (25° N lat. x 110° W long.).

The "core areas" or high production areas for Pacific sailfish by longline fishing gear is found off central America (10° N lat. x 90° W long., and 10° N lat. x 95° W long.), however, substantial catches were made off the southwest coast of Mexico. Although Japanese catch data does not separate Pacific sailfish from short-billed spearfish, catches off central America and Mexico are primarily Pacific sailfish.

For striped marlin the average longline catch-per-unit-effort (CPUE) for the two 5° areas (or core area) about the southern tip of Baja California Sur ranged from a high of 18.3 fish per 1,000 hooks fished in 1964, the first year of substantial fishing effort (3.7 million hooks), to a low in 1976 of 4.6 fish per 1,000 hooks with near the same amount of effort (3.4 million hooks). A considerable increase in effort by joint venture operations started in 1980 (Anon. 1980). CPUE levels for both 1979 and 1980 were observed to be above catch rates of the mid 1970s. Swordfish CPUE was relatively stable through the years when compared to the change observed in striped marlin CPUE. Swordfish catch rates reported by the Japanese in 1979 and 1980 for the core area off Mexico had not increased as they did for striped marlin (Anon. 1980). Table 1 reviews the hook effort catch and catch per unit effort (CPUE) of striped marlin and swordfish in the northeastern Pacific core areas off Baja California Sur as recorded by the Japanese longline fleet, 1963 to 1980. The highest longline catch rate areas for Pacific sailfish in the eastern Pacific are not within Mexico's EEZ. However, in recent years high catch rates have been observed by Mexican

longliners operating in the Tehuantepec area. Total eastern Pacific catch and catch within Mexico's EEZ is given in Figure 5.

Since establishment of joint-venture longline fishery operations within Mexico's EEZ in 1980, catch records through 1989 indicate a peak effort of 3,757,060 hooks fished in 1988, catching 48,022 striped marlin, 17,750 sailfish, and 5,313 swordfish. 1988 catches of striped marlin and sailfish were record catches for the period 1980-1989, the record catch of swordfish was 10,677 fish in 1981. Annual catches of striped marlin, swordfish, and sailfish in numbers of individuals, weight, and hooks fished, 1980-1989, are given in Table 2.

Though catch rates were high during the mid-1960's for Pacific sailfish off the southern coast of Mexico, the highest catch rates in the eastern Pacific were determined to be west of Costa Rica and southwest of Guatemala/El Salvador/Nicaragua. Catch rates for the two 5° x 5° target areas (10° N lat. x 90° W Long. and 10° N lat. x 95° W long.) during the early years of the longline fishery (1966) reached an annual average catch rate of 108.2 fish per 1,000 hooks fished. These two 5° x 5° areas accounted for 52% of the total eastern Pacific sailfish catch in 1966.

Drift gillnet fishery. The use of drift gillnets is a relatively new innovation for fishing billfishes off Mexico. Restrictions on the use of longline gear for catching billfish within Mexico's EEZ have resulted in the development of a small boat drift gillnet fishery. It is reported (pers. comm. G. Alvarez) that in 1992, 27 permits are authorized by SEPESCA for drift gill net operations, and 24 boats are now operating in this fishery. This fishery currently operates in much the same areas, off the west coast of Baja California as formerly fished by the longline fleet. Production estimates for the fishery for swordfish in 1991 would indicate catches of 900 to 1,080 mt annually (dressed fillets) or an estimated round weight of 1,170 mt to 1,404 mt, respectively. The amount of striped marlin and Pacific sailfish taken by this drift net fishery is unknown.

Sportfishery. It is estimated that Mexico's marine rod-and-reel sportfishery catches 39,000 to 89,000 billfish per year with a high percentage (80%) of the total being sailfish (Joseph 1981). The remainder (20%) of the billfish catch is striped marlin with minor catches of blue marlin and occasionally black marlin. Most of the catch of striped marlin (estimated 5,000 to 12,000 per year) is made about the southern tip of Baja California Sur. At a level of 8,000 fish per year, the sportfishery is estimated to catch about 12% of the total striped marlin landed within Mexico's EEZ by the joint-venture commercial longline fleet during the 1980's.

Sailfish is most abundant off the west coast of mainland Mexico from the Gulf of California southward. The major sportfishing locations (locations of higher catch rates) being off Mazatlán, Sinaloa; San Blas, Nayaritt; Puerto Vallarta, Jalisco; Manzanillo, Colima; Ixtapa, Zihuatanejo, and Acapulco, Guerrero. Catch rates for the recreational fishery increase at the lower latitudes, and the highest sailfish catch rates are noted from off southern Mexico to Panama.

Billfish angler catch rates (catch per day) are determined for many of the important billfish fishing areas in the Pacific based on angler response to a postcard survey conducted

annually by the United States National Marine Fisheries Service (NMFS) (Anon. 1992). Catch rates (1969-1990) reported by recreational anglers off Mexico for striped marlin and Pacific sailfish are given in Figures 7 and 8. Highest catch rates in the northeast Pacific for striped marlin are noted in the area off Cabo San Lucas and off the East Cape of Baja California Sur, at rates of 0.3 to 0.8 fish per angler day. The long-term average (1969-1990) for this area is 0.51 fish per angler day. For Pacific sailfish, higher catch rates are found off central and southern Mexico with the Manzanillo and Acapulco areas having an average catch rate of about 0.95 fish per day. Zurita (1985) in his study of sailfish at the port of Acapulco calculated the angler CPUE to be about 1.0 sailfish per angler day in 1978. Macias and Venegas (1990) found the sailfish CPUE off Manzanillo to average between 0.6 to 0.8 fish per angler day. The highest rate was recorded in 1957 at 1.33 fish per angler day. The CPUE data from the NMFS survey and that of Zurita's survey are similar. The NMFS long-term average CPUE (1969-1989) for the Acapulco area is 0.95 fish per angler day. For the Mazatlán area the long-term CPUE average was 0.60 fish per angler day. Angler catch rates off Costa Rica and Panama sometimes exceed an annual average of 1.0 fish per angler day.

The number of swordfish caught by rod-and-reel anglers is rare off Mexico, similar to that off southern California.

United States

Harpoon fishery. A harpoon fishery for swordfish is conducted in waters off southern California from the Santa Barbara Channel Islands to off northwestern Baja California, Mexico, during the summer and fall months. The harpoon fishery started sometime before 1908 and in the early years both striped marlin and swordfish were harpooned for the commercial market. Landings increased rapidly in the mid-1920s to be 400 mt by 1927 (Fig. 9). Catches of swordfish have fluctuated widely and the record catch of the harpoon fishery off California is estimated to be about 1,400 mt in 1978 or a catch of about 15,000 swordfish. The long-term average catch for the California commercial harpoon fleet prior to the introduction of drift gillnets in about 1978 was 4,500 swordfish per year (Anon. 1979).

The use of spotter aircraft to increase the efficiency of the swordfish harpoon fishery started in the early 1970s. The success of boats using aerial spotting resulted in an increase in the number of aircraft operating in the fishery. Boats operating with aircraft had a CPUE ratio of 3.22:1 (1974) and 2.62:1 when compared to boats without aircraft assistance. Between 1974 and 1975 the number of aircraft-assisted boats increased from 25 to 89 and the number of aircraft operating full time in the fishery was near 20 (Anon. 1979). The increased use of aircraft resulted in increased competition and conflict between those commercial harpoon fishermen not using aircraft, or not wanting to use aircraft, and those using aircraft. Sportfishermen joined those harpoon fishermen who did not want the aircraft in attempting to prohibit its use.

In the 1973-74 session, the State of California legislature delegated to the California Fish and Game Commission the authority to manage the swordfish harpoon fishery. In 1974 the Commission voted to prohibit use of the aircraft, effective June 1976, pending a study

of the fishery authorized for the period 1974 to June 1976. The prohibition on the use of aircraft became effective June 1976. In November 1976, the restriction was relaxed to allow aircraft to be used in a search mode outside a 5-mile radius of the fishing boat and in 1977 the limit was increased to 10 miles. However, the regulation of not allowing the use of the aircraft to direct the boat to the target swordfish, effectively eliminated use of the aircraft. In 1985 the regulation restricting the use of aircraft in the harpoon fishery was modified and aircraft can now be used to direct the harpoon boat to the swordfish, thereby again increasing the efficiency of the harpoon fleet.

Drift gillnet fishery. Considerable success in catching swordfish by a few drift gill net boats during the record year for the harpoon fleet (1978) resulted in an increase in use of drift gill nets for swordfish. The commercial fishery turned to the drift gillnet as a more efficient method of capturing swordfish along with catches of other marketable species such as thresher shark (*Alopias* sp.), mako shark (bonito shark) (*Isurus oxyrinchus*) (Anon. 1981) and opah (*Lampris guttatus*). Several regulations were passed by the State of California concerning the operation of drift gillnets and the catching of thresher shark and swordfish (season, fishing areas, time of fishing (night), gear length, and requirements for permits). A permit system was placed in effect and currently there are over 140 drift gillnet permit holders and many of these boats are dual permit boats (harpoon and drift gillnet) (Bedford 1985). Some boats fish during the day with the harpoon, and at night using the drift gillnet. Development of the offshore drift gillnet fishery resulted in a rapid 5-1/2 fold increase in catch of swordfish (Fig. 9). During the years 1985-1986, the average catch per year was over 2.2 million kg (dressed weight) or about 25,000 swordfish, with a high percentage (up to 90% or more) of the landings being made by the drift gillnet fishery. The annual catch declined in 1987, and in 1988 the catch further declined to 1.1 million kg (about 12,500 swordfish) and in 1990 the catch was 0.8 million kg.

Sportfishery. The southern California sport rod-and-reel fishery for striped marlin and swordfish catches an average of about 794 striped marlin and 29 swordfish per year (Anon. 1981). Annual landings by the recreational fisherman of striped marlin are given in Figure 10. Marlin cannot be imported, exported or sold commercially in the State of California, except black marlin which may be imported under certain conditions. Swordfish landed by anglers fishing with a sport angling license cannot be sold commercially.

It is estimated that although about 3,400-4,000 private boats in southern California have striped marlin rod-and-reel fishing gear aboard, only a small percentage actually fish for marlin consistently during the season. The amount of sport fishing effort for billfish is estimated from the number caught and the estimated CPUE rate of 0.1 fish per day of fishing, to be about 8,340 angler days per year. The CPUE used in this estimation is the product of the annual Pacific Billfish Angler Survey (Squire 1987) (Fig. 11).

The rod-and-reel fishery operates from ports in southern California; however, a considerable number of striped marlin landed by U.S. anglers in southern California are caught within Mexico's EEZ offshore from San Diego (Anon. 1979). An analysis of landings made at the San Diego Marlin Club (1963-1968) indicated that about 44% of the striped marlin landed at that location were caught in an area that would now be classified as within Mexico's EEZ. Of the amount of striped marlin caught in waters off California,

96% were caught within the United States Fishery Conservation Zone (USFCZ) (3-200 nm) and the remainder (4%) were caught within the Territorial Sea (0-3 nm), which is under the jurisdiction of the State of California.

Billfish anglers consider swordfish to be one of the most desirable of big-game trophy fish. The first swordfish by rod- and-reel was landed at the Tuna Club, Avalon, California (Catalina Island) in 1913. Anglers could use both rod-and-reel and harpoon prior to 1971 to catch swordfish. In 1971 the California Fish and Game Commission declared that swordfish could not be taken by sportfishermen with a harpoon, but could be taken by hook-and-line only. The long term average catch of swordfish by hook-and-line is about 29 fish per year. The catch rate was influenced upward in 1978 with an exceptionally high catch of 130 fish.

RESOURCE DISTRIBUTION AND ABUNDANCE

The maximum legal offshore limits for resource "management" for billfish as it is currently conducted in the eastern Pacific and throughout most other areas of the Pacific is 200 nautical miles. A basic question with regard to resource management within this limited area is, do the legal limits for a management regime encompass the major portion of the billfish stock or of a portion of the ocean having a major share of the population within it, or of a management unit (assuming little short-term migration between areas). Examination of the distribution of the highly migratory resources of striped marlin, swordfish and sailfish in the Pacific Ocean and eastern Pacific would tend to support the conclusion that the 200 nautical mile limits of the USFCZ and Mexico's EEZ encompass only a fraction of the total resource of striped marlin and swordfish at any one time.

Migration and distribution studies of striped marlin support either a Pacific-wide one stock hypothesis (Squire and Suzuki 1990), or a one or two stock hypothesis (northern and southern stocks) (Shomura, ed. 1978; Suzuki 1989). Swordfish stock distribution may consist of either a one stock, Pacific-wide or a three stock distribution (northwest, eastern and southwestern stocks) (Shomura, ed. 1978). Pacific sailfish stock structure analysis indicates two stocks, one eastern Pacific and one in the western Pacific (Shomura, ed. 1978; Skillman 1989). This description of sailfish stock structure appears to be in general agreement. A significant percentage of the eastern Pacific stock of sailfish would be found in Mexico's EEZ.

Figures 13-15 show the monthly distribution of striped marlin (Fig. 13), swordfish (Fig. 14), and Pacific sailfish (Fig. 15) in the eastern Pacific Ocean in terms of numbers of fish caught per 1,000 hooks fished by the Japanese longline fleet, 1965-1975. Graphic data are based on material developed by Suzuki and Honma (1977, unpublished). The maximum catch rate is indicated in the graphics to be "equal or greater than 5.1 fish/1,000 hooks." However, catch rates in some high catch rate areas, such as off Baja California Sur for striped marlin and off central America for sailfish, can exceed the 5.1 fish per 1,000 hooks fished value by several times for striped marlin and Pacific sailfish. The Japanese longline fishery has not operated off California except for limited periods of exploration in the 1960s and 1970s, so the longline hooking rate for this area is unknown for striped marlin and

swordfish and is not shown in Figures 12-14. The analysis of distribution is based on longline fishing during 1965-1975 was for a period when few restrictive regulations were in effect relative to the location of fishing. Therefore, the distribution and relative catch rates better represent the stock distribution. United States commercial fishermen fished longlines experimentally off southern California for swordfish in the early 1970s, however, catch rates were not high enough to support a fishery at that time and operations were moved to off southwestern Baja California Sur, Mexico, in areas commonly fished by the Japanese longline fleet and where higher catch rates were obtained.

Sportfishing catch rates for striped marlin (rod-and-reel) are about 4 times less off southern California than about the southern tip of Baja California Sur, Mexico, which is near the center of resource distribution in the northeast Pacific (Figs. 7 and 11). The southern California sport fishery is conducted using generally the same type of fishing gear as off southern Baja California, indicating that the magnitude of the resource in the area during the months of July to November on the average may be several times less than that about the tip of Baja California Sur, Mexico. However, considering this reduction, the seasonal population off southern California during the late summer at times could be substantial.

RESOURCE ABUNDANCE

The most recent major stock assessment workshop considering the Pacific resources of striped marlin, swordfish and Pacific sailfish was in late 1977. At the 1988 International Billfish Symposium held in Kona, Hawaii, stock assessments made in 1977 were updated through 1985 for striped marlin and 1980 for swordfish and sailfish (Suzuki 1989; Skillman 1989; Bartoo and Coan 1989).

The 1977 Billfish Stock Assessment Workshop - Pacific Resources, held in Honolulu, Hawaii (Shomura,ed. 1980) found that, "from the Pacific-wide perspective, the striped marlin stock appears to be in good condition and may be capable of providing increased yields with modest increases in fishing effort. The outlook is better for increased yields from the north Pacific fishery than the south Pacific fishery, which may be operating at or beyond the maximum sustainable yield (MSY) level." Suzuki (1989), in his update of the 1977 striped marlin assessment, reported that the north stock catch peaked in 1968 (19,050 mt), decreased in the 1970's despite increased effort. Catches have decreased in 1980, however Japanese longline CPUE data shows a wide fluctuation without a clear increasing or decreasing trend, 1952-1983. Data infer that the fishing impact on the north stock may not be high enough to be the dominant factor in changing stock size. However, increased fishing effort beyond the 1975 level has not resulted in increases in catch, as suggested in the earlier stock assessment (Shomura, ed. 1980).

Findings for the swordfish resource (Shomura, ed. 1980) were that, "the swordfish stocks of the Pacific Ocean appear to be healthy and capable of sustaining increased yields with increased effort. However, should the longline fishery resort to night fishing as was the standard method of fishing in some areas prior to the mid-1960s, then the greater efficiency of the gear could result in the catch exceeding the MSY with about a 25%

increase in the current levels of fishing effort." Bartoo and Coan (1989) assessed the Pacific Ocean swordfish resource using data through 1980 (Bartoo and Coan 1989). Data were stratified (high catch rate and low catch rate - incidental catch areas). For the total Pacific, CPUE showed an increase up to the early 1960's, remaining stable since. Analysis of the three stock hypothesis showed the north Pacific area (major producer) to have about the same CPUE change as the total Pacific. The CPUE trend in the eastern Pacific was near level after 1965 and the southwest Pacific exhibited a more erratic CPUE, but has been near flat since 1970.

Pacific sailfish stocks were appraised (Shomura, ed. 1980) and a determination was made that catch rates of Pacific sailfish in both the western and eastern Pacific had declined substantially, and any increase in effort will probably produce little increase in catch. No recent stock assessments have been made for this species. Catches continue at a low level in the eastern Pacific compared to the mid-1960's.

Basic to evaluation of management regulations on a highly migratory resource is an understanding of the amount of catch taken by the fishery relative to the total Pacific catch. Catches of striped marlin, swordfish, and sailfish in numbers of fish and tonnage (mt) in the northeast Pacific Ocean by fisheries currently operating from the U.S. and Mexico is estimated below:

STRIPED MARLIN

United States

Number of fish		
Sport	Commercial	
734 (av.)	550 (drift gillnet incidental est.) 1980-1982	
Total =	1,284 fish	= 82.9 mt = 4.4% of total catch for the United States and Mexico.

Mexico

Number of fish		
Sport	Commercial	
8,000 (av. est.)	28,000 (av. 1980-89)	
Total =	36,000 fish	= 1,800.0 mt = 95.6% of total catch for Mexico and the United States.

Total United States and Mexico		
	37,284 fish	= 1,882.9 mt

The Pacific catch of striped marlin totaled 12,000 mt (FAO, 1984). Based on the recent estimate total United States and Mexico's catch equals 15.6% of the total Pacific catch. United States catches equal 0.7%, and Mexico's catch equals 15.0% of the total Pacific catch.

SWORDFISH

United States

Number of fish		Weight (mt) and % of total catch
Sport	Commercial	
Minor		
29 (av.)	16,016 (av. 1980-89)	
Total =	16,045	= 1,458 mt = 53.1% of the total catch of Mexico and the United States.

Mexico

Number of fish		Weight (mt) and % of total catch of Mexico, and Mexico plus the United States.
Sport	Commercial	
Minor	18,876 (est. 1990)	= 1,287 mt = 46.9% of total catch of Mexico and the United States
Total United States and Mexico =	34,921 fish	= 2,745 mt

The annual Pacific catch of swordfish is 21,000 mt (FAO 1984). Total United States and Mexico's catch (1990 est.) equals 13.1% of the total Pacific catch. United States catch equals 6.9%, and Mexico's catch equals 6.1% of the total Pacific catch.

SAILFISH

United States

No significant catch reported, rarely caught in USFCZ.

Mexico

Number of fish		Weight (mt) and % of total catch
Sport	Commercial (av. 1980-89)	
40,000 (est.)	4,168	100%
Total U.S. and Mexico	44,168 fish	1,413.3 mt

In 1980, the Japanese longline fleet reported a catch of 19,000 sailfish in the eastern Pacific. The average annual longline catch within Mexico's EEZ, 1980-1989, was 7,826 fish, with a peak catch of 17,750 fish in 1988. Combining the average annual longline catch with the estimated sport fishery catch yields a catch estimate of about 44,000 sailfish per year. In 1965, the Japanese reported a peak longline catch of 417,000 sailfish in the eastern Pacific. The average catch, 1962-1980, by the Japanese longline fleet was 152,263 fish per year. The current catch within Mexico's EEZ amounts to about 32% of this average.

MANAGEMENT INSTITUTIONS AND REGULATIONS

MEXICO

Federal Regulations. Fishery regulations relative to management of pelagic billfish and swordfish resources are implemented by the Secretary of Fisheries, Mexico D.F. (SEPESCA). The states within Mexico have no jurisdiction over the pelagic resources. Prior to 1967, Mexico established a 9 nm coastal zone within which commercial fishing was prohibited except by permitted commercial trawling and artisanal fisheries. In 1967, this area was extended offshore to 12 nm. From 1968 to 1972, Mexico had an agreement with Japan to license Japanese longliners to fish in specific territorial waters between 9 and 12 nm (Anon. 1968). Mexico had only limited regulations regarding the catching of billfish prior to 1976.

Some fishing resorts about the southern tip of Baja California Sur recommended to billfish anglers that they land only two marlin per day, though compliance was voluntary. Some years prior to 1976 Mexico's SEPESCA established a sport and commercial species list. Some species were designated as commercial species reserved for cooperatives (such as tunas, shrimp, lobster, etc.), and some were designated as sport species (i.e., billfish). This law relative to billfish has recently been modified. Striped, blue, and black marlin, swordfish and sailfish can be sold commercially in Mexico.

In July 1976 the Government of Mexico decreed that coastal waters extending to 200 nautical miles were defined as being within Mexico's Exclusive Economic Zone (EEZ). By March 1977, most foreign longline operations for striped marlin, swordfish and sailfish were eliminated from the EEZ. About 3 years after establishment of the EEZ (1980), a number of joint-venture fishing permits were issued by SEPESCA to conduct exploratory longline fishing within Mexico's EEZ. To develop a commercial fishery by promoting Mexican and foreign investment about 10 Mexican and Mexico-foreign ventures (Mexico-Japan and Mexico-Taiwan) operated a total of about 37 longline fishing vessels from 1981 to 1986. This fishery was created to explore for tuna and other species. This exploratory fishing again developed a fishery for striped marlin and swordfish in much the same areas as fished by the Japanese longline fleet prior to the establishment of Mexico's EEZ. Catches of striped marlin were for export to Japan, swordfish for export to Japan and the United States, and incidental catches of tuna, sharks and other species were used for canning and domestic consumption. SEPESCA was subjected to considerable political pressure to stop longlining for billfish; permits to fish in Mexico's EEZ were not issued during the period mid-1984 to late 1985, and no longlining was conducted by the joint-venture longline fishery. In late 1985, permits were again issued and in 1986 and 1987 it was reported that about 15 longliners had permits.

In 1983 a sportfishery preserve or zone extending from the coastline to 50 nm offshore was declared (Anon. 1983). Species reserved for sportfishing within the 50nm zone were marlin, sailfish, shad, roosterfish, swordfish and dolphinfish. Commercial fishing for these species could not be conducted within this zone, and if they did fish for these species outside the zone, the fishing vessels must be Mexican flag vessels. In August 1987 SEPESCA issued new regulations regarding the inshore limits of longline operations targeting on billfish by permit holders (Anon. 1987). The new limits resulted in an extension of the former prohibited fishing area to a considerable distance offshore. It established additional protection areas that commercial billfish fishing off the south west coast of Baja California, the entrance to the Gulf of California, and the Tehuantepec Bight; as well as a number of operational rules for the commercial fleet. The exclusion areas were defined on the basis of vulnerability and reproduction areas of the species under exploitation (Anon. 1987) (Fig. 12). This regulation removed some of the most productive fishing areas for striped marlin and swordfish in Mexico's EEZ from being fished by joint-venture longliners.

In 1990, SEPESCA canceled permits for longliners that exclusively target on billfish. However, there are a number of permits for shark longline operations and this fishery has an incidental catch of striped marlin. Though longline operations for billfish have been reduced, fishing for billfish with drift gillnets is increasing.

In March 1991, the Mexican government declared a new regulation benefiting sport fishing. This again establishes a 50 nm zone along the west coast of Mexico as reserved for sport fishing (Anon. 1991).

UNITED STATES

Regulations of Striped Marlin and Swordfish Fishing. Fisheries for striped marlin and swordfish off the United States west coast have a long history of regulations by the State of California. Only in recent years has the United States (Federal Government) had regulations relative to the catching of billfish. In 1976, the United States Congress passed the Fishery Conservation and Management Act (FCMA - Public Law 94-265) providing for Regional Fishery Management Councils to develop and conduct management programs for marine fisheries and their resources within the United States Fishery Conservation Zone (USFCZ). The USFCZ extends from 3 to 200 nautical miles offshore from the California coast.

There is a fundamental difference in the basis for fishery regulations between the United States Federal Government and the government of the State of California in that the Federal Government assumes all actions by its citizens to be legal, unless prohibited by law. The State of California takes the opposite view with regard to the conduct of fishing, and unless a fishery and gear is authorized by the State, fishing procedures using any unauthorized method by its citizens is illegal. For example, the use of longline fishing gear off the California coast by citizens of the State of California for taking of swordfish or striped marlin is not authorized; therefore, this type of fishing gear cannot be legally used by California fishermen. Since many California regulations are written as possession laws, some types of fishing gear that would be legal relative to Federal regulations within the USFCZ (not prohibited) could not be possessed or used within State boundaries (3 nm).

State Regulations. The State of California has regulated both commercial and sportfishing for marlin and swordfish since 1931. Fisheries responsibilities within the State government is divided between three government bodies: the California State Legislature, California Fish and Game Commission, and the California Department of Fish and Game. The Legislature is responsible for making laws governing fishing activities, both sport and commercial. It can delegate its authority to the Fish and Game Commission which it has done in the case of the commercial swordfish fishery and the sport rod-and-reel striped marlin fishery. The Department of Fish and Game is responsible for enforcement of regulations set by the Legislature and the Commission, and is a principal source of fisheries technical advice to these two bodies. A history of California regulations for marlin and swordfish since 1931 is presented in Table 3.

Justification for the swordfish permit regulations enacted by the State in 1974 was based on the need for conservation of the resources and a statement to this point is given in the California Fish and Game Code - Title 14 as: "This Act will afford the population of swordfish with needed protection by requiring a revocable, nontransferable permit for the taking of swordfish for commercial purposes. In order, therefore, to afford necessary protection for the swordfish population at the earliest possible time, it is necessary that this act go into immediate effect." This statement would indicate that the major reason for the regulation is that the population of swordfish required protection.

The State of California attempts to manage the fishery and its resources through the normal penal jurisdiction area offshore (Territorial Seas, or out to 3 nm), and land mass within State boundaries, but extends its jurisdiction for some fisheries over California citizens beyond the limits of the Territorial Sea, far into the USFCZ. Limits to this offshore

extension of fishery regulations by the State for its citizens are not well defined. The basis for the extension of State fishing regulations for its citizens beyond the normal Territorial Sea (3 nm) is that the U.S. Supreme Court has held that in matters affecting its legitimate interests, a State may regulate the conduct of its citizens upon the high seas where no conflict with Federal law is presented. This determination is based on the case of Skiriotes vs. Florida (1941) 313 U.S. 69, '77.

Of particular interest to the commercial swordfish fishery and the State's authority for management is the case carried to the California Supreme Court in 1980 (People vs. H. W. Weeren, et al.), which gave the continued right of the State of California to regulate its citizens who conduct swordfish fishing in waters beyond the limits of the Territorial Sea off California. Although the court agreed that the state boundaries did not extend beyond the Territorial Sea, the state "did have penal authority over the conduct of its citizens on the high seas where no conflict with Federal laws exist (Skiriotes vs. Florida 0 313 U.S. 69)." Statements in the court's decision were made relative to the status of swordfish resources as further reasons for upholding the initial conviction. The court decision also stated that, "We also find significance in the fact that because the Federal Government has developed no swordfish regulations, the exclusion of any such state regulation would create to the danger of wholly unregulated exploitation of that species in coastal waters and on the high seas, thus resulting in the possibility of substantial or, indeed to the depletion of an important natural resource."

Federal Regulations. Two types of Federal regulations are currently in effect relative to the catching or initial marketing of billfish within the United States. In 1970, the U.S. Department of Health, Education and Welfare, Food and Drug Administration (FDA) released guidelines relative to the amount of mercury acceptable in fishery products. The initial guideline level was 0.5 ppm, and many of the larger swordfish and striped marlin tested above these limits. In 1978 the mercury limits for fishery products were raised by the FDA to 1.0 ppm (total mercury) and in 1984, the regulation limits were changed to 1.0 ppm methyl mercury. At the present time this limit appears not to have a significant negative impact on the commercial or sport fisheries off California.

Enforcement of the guidelines for mercury was restricted initially to foreign imports and to intrastate shipments since in most cases it was impossible to tell where the swordfish were harpooned off the California coast. The California domestic fishery had only minor problems relative to the landing of swordfish in California ports and sale of swordfish within California, which is regarded as intrastate commerce.

Other regulations which effect the catching of striped marlin, swordfish and oceanic sharks in the northeast Pacific was the Congressional passage in 1976 of the U.S. Fishery Conservation and Management Act (USFCMA) which provided for exclusive management authority over all fishery resources within the USFCZ, except some highly migratory species (U.S. Fed. Reg. Vol. 43, No. 141, 7/21/78). Under the "highly migratory" definition it exempted only tunas but not billfish, which are also highly migratory, from U.S. jurisdiction. This has recently been changed to include tunas. The USFCMA also provided that the Secretary of Commerce could prepare a Preliminary Management Plan (PMP) when applications for fishing within the USFCZ were received from foreign nations. Any PMP

developed under this authority would apply only to fishing within the USFCZ by foreign nations.

In 1978 a PMP was proposed by the Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration and later adopted to regulate foreign fishing of billfish and oceanic sharks within the US west coast and central Pacific FCZ's. This PMP (Fed. Reg. 45:46, 3-6-80) is currently in effect for the west coast USFCZ and provides for the United States west coast a non-retention zone and requirements relative to catch, catch quotas, release of billfish catch and other administrative requirements. The PMP for the central and western Pacific FCZ has been replaced by a management plan for pelagic resources. Of particular interest to the U.S. west coast is the establishment of a non-retention zone, prohibiting foreign fishing vessels from catching or possessing billfish "within 100 nautical miles of the mainland west coast, as measured from the baseline from which the Territorial Sea is measured" (off California = 3 nm). Beyond this distance (100 to 200 nm) foreign fishing for sharks (all species) is allowed and billfish may be retained in conformance with the metric tonnage allowances for the various species of billfish based on an optimum yield analysis (OY). The total allowable level of foreign fishing (TALFF) for swordfish and striped marlin for the west coast USFCZ was determined to be zero.

The Pacific Fishery Management Council (PFMC) in 1981, preliminary to final development of a west coast management plan for billfish and oceanic sharks, had a management plan development team evaluate the striped marlin and swordfish resource and related fishery problems and their review found no reason (therefore no federal laws necessary) for limitation of take (numbers caught) of swordfish or striped marlin by U.S. citizens within the USFCZ (Anon. 1979, 1981). This analysis by the PFMC regarding the status of the resources and need for increased restrictions was subsequent to the State of California adoption of restrictive regulations on its citizens regarding the catching of swordfish in 1974. To date, the only regulation believed necessary with regard to billfish management by the Federal Government in the USFCZ off the west coast as evidenced by the adoption of legislative restrictions is the PMP which is currently in effect and relates to the fishing of foreign nations within the west coast USFCZ.

POTENTIAL REGULATION EFFECTIVENESS RELATIVE TO BILLFISH RESOURCE MANAGEMENT

Both the Federal Governments of the United States and Mexico have some regulations relative to recreational and commercial fishing. The State of California has a considerable number of regulations affecting billfish fishing by its citizens. In review of current regulations, only a very few would have a significant and measurable effect on the status of billfish stocks

In evaluating the effects of regulations which are imposed only within a limited geographical area, the magnitude of the commercial and recreational fisheries in relation to fishing on the total stock(s) must be considered. A precise evaluation of the impact of regulations requires estimation of the total population both pre and post regulation, and is beyond the scope of this paper. In the northeast Pacific the total annual catch of swordfish

and striped marlin within the EEZ of Mexico and the USFCZ of the United States represents only about 13.1% and 15.6% respectively of the total Pacific catch of these species. Complete elimination of the catch in any one year would reduce fishing mortality (f) by about 13.1% and 15.6% for the two species. This is estimated by using the ratio of total catch to the catch from the FCZ and EEZ which on an annual basis, is the same as the ratio of total annual f to the f of the FCZ and EEZ zones. This suggests that the maximum impact that regulations could have would be in the order of a 15% reduction in f.

The sailfish catch within Mexico's EEZ may equal 30-40 percent of the catch in the eastern Pacific during the years 1971-1976. However, prior to these years when very high catch rates were recorded by the Japanese longline fleet fishing waters off and south of Mexico, the percentage would have been considerably less. Only a fraction of the number of sailfish caught in the 1960s are currently taken in the eastern Pacific. An evaluation of sailfish catches in Mexico's EEZ 1983-1987 (see Fig. 5) indicates that current sailfish catches are about 60% of that landed in the eastern Pacific. For the eastern Pacific stock of sailfish, the total catch is unknown. However, since Mexico is a major fisher on Pacific sailfish at the present time, any substantial change in f resulting from regulations imposed by Mexico may result in a measurable impact on the eastern Pacific stock of sailfish.

Some examples of the types of regulations by the U.S. and Mexico are presented as follows:

UNITED STATES

State of California. Most State billfish regulations pertain to the take, possession or sale, requirements for harpoon and drift gillnet permits, commercial and sportfishing license requirements, etc. Most of these regulations affect fishermen or fishery operations, but may have only a minor effect on the status of the highly migratory resources of striped marlin or swordfish. A good example is the angler catch limit regulations currently in effect. Regulations state "no more than 2 swordfish per day per angler" (long-term average annual catch off California, 29 fish for $\pm$ 8,000 angler days), and for striped marlin, only "one fish per day per angler" when the long-term average catch rate (1969-1989) off California is about 0.1 striped marlin per angler day. These are examples of regulations (catch or bag limits) that have little significant effect on the resource but are instituted because of other reasons, such as fishing goals. Many of the regulations listed in Table 2 result in social and economic management and have little significant effect on the status of billfish resources.

Regulations for the swordfish fishery instituted by California in 1974 were proposed by the California Fish and Game Commission on the grounds of a need for management of swordfish resources. However, at the time of enactment and for several years after, the fishery (harpoon fishery) yielded an average of 4,500 swordfish per year. The California swordfish catch in 1974 was about 400 mt (4,410 fish). This was only 2.9% of the total Pacific catch for that year (13,511 mt) and only 16.3% of the Japanese longline catch for swordfish in the eastern Pacific. Any "management" of the California fishery in 1974 would probably not be measurable relative to a change in swordfish stock status.

Federal Government. United States Food and Drug regulations have a significant impact on imports of swordfish from foreign countries, however, this has little impact on total catch as swordfish has a worldwide demand. Since April 9, 1987, all entries of imported swordfish have been subject to automatic detection due to possible contamination with methyl mercury at levels in excess of 1.0 ppm level (FDA Input Alert 16-08).

Management regulations developed by the Department of Commerce, National Marine Fisheries Service for foreign fishing (PMP) off the United States west coast as required by the FCMA appear not to be a factor in stock management of billfish. Foreign longline operators have not applied for fishing in the 100- to 200-mile zone off the United States west coast. Low longline catch rates for both striped marlin and swordfish and requirements of observers and other political and administrative requirements make requests for fishing permits unattractive.

MEXICO

Management of striped marlin and swordfish resources entering within Mexico's EEZ have been attempted through fishing effort regulations. From 1980 to the present time, the number of longline permits have been regulated by SEPESCA and the number of permits granted in the early 1980's appeared to be near or slightly above the number recommended as the result of an analysis and assessment of the billfish fisheries in the eastern Pacific for the Government of Mexico by Joseph (1981, unpublished). Longline operations for billfish were impacted by regulations issued in August 1987 which restrict longliners from targeting billfish in some of the most productive areas in the Pacific off Mexico, in an effort to maintain higher sportfishing catch rates for striped marlin. The 1984-1990 Pacific Billfish Angler Survey indicates an average catch per unit effort (CPUE) for striped marlin of about 0.49 fish per angler day about the southern tip of Baja California Sur. This CPUE rate is about the average striped marlin CPUE observed for the 21 years of the survey (1969-1990) of 0.51 fish per angler days (see Fig. 7). Although management of the high catch rate area for striped marlin in the core area of abundance about the tip of Baja California Sur can have a measurable impact on the catch rates of both the recreational and commercial fisheries in this area (see Squire and Au 1990) the overall status of the striped marlin resource is governed by not only the catches within Mexico's EEZ, but the incidental and targeted catch in other areas of the eastern Pacific and in the central and western Pacific.

The catch of swordfish in Mexico's EEZ in recent years is estimated to total about 2,745 mt (est. 1990) per year. Longline productivity (2-5 fish/1,000 hooks) has been found to be greater in this area than it is off southern California. Therefore, the assumption can be made that sub-surface densities, or catchability of swordfish by longline gear is higher off Baja California Sur than off the United States. Again, as in the case of striped marlin, the incidental and targeted catch of swordfish in other areas of the Pacific will determine the overall status of the resource.

Since the areas of high longline CPUE for Pacific sailfish in the eastern Pacific is not off Mexico, however substantial catches are being made off Mexico. The status of the eastern Pacific stock is more likely to be determined by longline catches in the eastern Pacific off the central American countries.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Although a number of "fishery management" measures exist for striped marlin and swordfish fisheries in the northeast Pacific, most of them are the result of actions by political groups, mostly composed of sport anglers who attempt to restrict the operations of the commercial fishing industry. Many of these regulations have little effect on the stock status of billfish resources in the Pacific. An exception would be the permit and area restrictions placed on billfish longline operations by Mexico which may have a measurable effect on the striped marlin resource within the core area about the southern half of Baja California Sur to the mainland and Revillagigedo Islands. Management in Mexico by SEPESCA up to 1989 appears to have as its basis an estimate of sustaining average yield for both swordfish and striped marlin based on historical data for catches and effort in the eastern Pacific, management by the State of California has not, and the United States Government has no regulations for domestic fisheries. Stocks of swordfish in the eastern Pacific were estimated to be capable of sustaining yields of 35,000 fish per year (2,000 mt), and striped marlin sustaining yields were estimated to be 125,000 fish (5,000 mt) (Joseph 1981). A certain percentage of this amount could probably be taken within Mexico's EEZ and the number of longline permits issued was generally based on these estimates of these sustaining yields.

Resource management is usually based on development of annual catch quotas based on the assessment of the stock and its annual yield. The estimated annual yield is then sometimes modified and the final catch quota is known as the optimum yield (OY). None of the United States Federal or State of California regulations (with the exception of USFCMA, PMP for foreign fishing) have as their basis any total catch quotas, which is a basic part of any true resource management program.

Unfortunately, the popular concept still exists that all fishery resources can be "managed" to provide a "maximum sustaining yield" (MSY). An analysis of the fluctuations and resulting interactions between coastal pelagic species would lead to the conclusion that population strength is highly variable among interacting species and changes in species dominance is largely unpredictable. There is no reason to believe that these conditions do not exist for billfish species and other oceanic pelagics. A goal of providing a sustaining yield (SY) based on the variability and stock size of the billfish resources which is not well known will limit the ability to manage the fisheries. The USFCMA of 1976 perpetuates the notion of MSY for billfish and other pelagic species as a practical goal, and, by the fact that billfishes, though highly migratory, were not excluded from the USFCMA as tuna resources initially were, implies to many people that the ocean-wide billfish resources can be managed by unilateral action within the scope of 200-mile economic or conservation zones. Such action would be effective under only very specific (and rare) conditions.

In 1982, the Pacific Fishery Management Council evaluated a draft Fishery management Plan for striped marlin, swordfish and oceanic sharks for the U. S. west coast FCZ developed over a 3-year period by the Council's Management Plan Development Team (Anon. 1979, 1981). One of the criteria for evaluating a "management plan" is its effectiveness in managing the resource, solving of economic and social problems, and the dollar cost to the public taxpayer for continuing studies relative to management and

enforcement of any regulations that might be adopted. The findings concerning the resource and its management by the Council was that the Management Plan did not warrant further development. Part of the decision to not continue Plan development was based on the negative evaluation by the Council's Management Plan team concerning the inability of the Plan to provide an MSY or biological management of billfish resources and optimum yield (OY) (Anon. 1981). Based upon the 1977 stock assessment, taking of fish that become available will not have any significant impact on resource conservation and no social or economic benefits would accrue from reducing the overall catch below the amount available. This evaluation was based on the fact that "billfish and oceanic sharks are highly migratory species, and their fisheries cannot be effectively managed on a biological basis inside the limited area of the USFCZ. Biological management of these stocks is an international problem."

Since 1978 the drift gillnet fishery off California has increased as it has in Mexico in recent years. Between the United States and Mexico the swordfish catch in 1985-1986 approached 35,000 fish. This equals the yield limit for the eastern Pacific as proposed by Joseph (1981). The "core area" concept for management could be applied to the swordfish resource in the northeast Pacific since the United States and Mexico population appears to be one. Swordfish management by the United States and Mexico could provide partially effective resource management for swordfish in the northeast Pacific.

Though Mexico's catches of striped marlin, swordfish and Pacific sailfish are substantial, management measures within the EEZ will not result in effective total resource management in the Pacific, although management as now conducted provide an economic benefit to Mexico's sport fishery at a cost to its commercial fishery. Unilateral regulations relative to swordfish caught within the United States jurisdiction will not result in effective management of swordfish stocks. Most billfish species are highly migratory and may, during the course of their life span, pass through the waters of many countries. Management of billfish requires that the high seas be included; however, this provides additional complications as a significant percentage of the catch of billfish in this area is incidental to longline fishing for tunas. Ueyanagi (1978) reported that 18% of the Japanese longline catch was billfish. Since the longline fishery is a mixed species fishery this provides additional and possibly intractable problems relative to determining fishing effort levels and resource allocation.

From current stock assessments for the total Pacific stock, it would appear that striped marlin and swordfish resources in the Pacific are not overfished (Bartoo and Coan 1989; Suzuki 1989) therefore the need for management may not be urgent. Billfish resources and fisheries will continue to be "managed" unilaterally within the 200 mile concept; however, if a high density population area, or "core area" (see Squire and Au 1989) is within a country's 200 mile limit (i.e. Mexico) for striped marlin and the United States and Mexico for swordfish, the country or countries may use its management authority to maximize its yield and also may have a significant impact on surrounding fisheries. This can be reached by means of balancing fishing effort of the different types of gears involved, longline, drift gillnet, and rod-and-reel.

Future Pacific-wide management will require single agency coordination for international resource management for the high seas fishery resources for billfish in terms of catch quotas in the area outside the 200 mile limits, coupled with full cooperation from most 200-mile limit countries if true resource management of billfishes is to be achieved.

REFERENCES

Anonymous. 1979. Draft-fishery management plan for billfish and oceanic sharks (eastern Pacific), Part I billfish. Pac. Fish. Mgmt. Cons., April 1979, 136 p.

_____. 1980. Annual report of effort and catch statistics by area on Japanese tuna longline fishery. Res. Dep. Fish. Agency Jpn, 242 p.

_____. 1981. Draft-fishery management plan for Pacific coast billfish and oceanic shark fisheries. Pac. Fish. Mgmt. Cons., September 1981.

_____. 1988. Fishery statistics, FAO yearbook. U.N. Food & Agric. Org. Vol. 62, 479 pp.

_____. 1991. Acuerdo por el que se establece un Esquema de Regulacis n para la Pesca Deportiva. ISBN 968-817-008-9, 10 p.

_____. 1991. 1991 billfish newsletter. NOAA/NMFS, Southwest Fisheries Science Center, La Jolla, CA, 8 p.

Bartoo, N. and A. Coan. 1989. An assessment of the Pacific swordfish resource. In: Proc. Int. Billfish Symp., Kailua-Kona, HI, Aug. 1-5, 1988.

Joseph, James. 1981. Report on the development of a Mexican longline fishery. Int. Am. Trop. Tuna Comm., 10 p., 1 table, 11 figs. (unpubl. memo.).

_____. 1972. A review of the longline fishery of billfish in the eastern Pacific Ocean. In: Proc. Int. Billfish Symp., Kailua-Kona, HI, Aug. 1-5, 1988.

Masias-Zamora, Rene and N. A. Venagas-G. 1990. Breve ana lisis de algunos aspectos indicadores de efecto de esfuerzo en la pesqueria del pez vela. VIII Symposium Internatonal de Biologia Marina, Ensenada, B.C., 7 p.

Nakano, H. and W. Bayliff. 1990. A review of the Japanese longline fishery for tunas and billfishes in the eastern Pacific Ocean, 1981-1987. Inter. Am. Trop. Tuna Comm. Bull. 20(5).

Shomura, Richard (ed.). 1978. Summary report of the billfish stock assessment workshop Pacific resources. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo., NOAA-TM-NMFS-SWFC-5, 58 p.

Squire, James. 1987. 1987 Billfish Newsletter. NOAA/NMFS Southwest Fisheries Center, La Jolla, CA, 12 p.

_____ and D. Au. 1990. Management of striped marlin (*Tetrapturus audax*) resources in the northeast Pacific -- a case for local depletion and core area management. In: Proc. Int. Billfish Symp., Part II, Kailua-Kona, HI, Aug.1-5, 1988.

_____ and Z. Suzuki. 1990. Migration trends of striped marlin (*Tetrapturus audax*) in the Pacific Ocean. In: Proc. Int. Billfish Symp., Part II, Kailua-Kona, HI, Aug. 1-5, 1988.

Suzuki, Ziro and M. Honma. 1977. Stock assessment of billfishes in the Pacific. Working Paper - Billfish Stock Assessment Workshop (BSAW/WP4), Dec. 1977, Honolulu, HI (memo.).

Suzuki, Ziro. 1989. Catch and fishing effort relationship for three species of Pacific marlins, striped marlin, blue marlin and black marlin from 1952 to 1985. In: Proc. Int. Billfish Symp., Part I, Kailua-Kona, HI, Aug. 1-5, 1988.

Ueyanagi, Shoji. 1974. A review of the world commercial fisheries for billfish. In: Proc. Int. Billfish Symp., Kailua-Kona, HI, Aug. 9-12, 1972. Part 2. Review and Contributed Papers. NOAA Tech. rep. NMFS-SSRF-675, p. 1-11.

Table 1. Japanese longline catch and effort for striped marlin and swordfish, 1963-1980, in core areas of abundance about the southern tip of Baja California Sur, Mexico.

	Effort x 1,000	Catch	CPUE/1,000 hooks
Striped marlin			
	Areas 20° x 105° and 20° x 110°		
1963	6,600	131	19.8
1964	3,474,855	63,477	18.3
1965	2,388,775	40,254	16.8
1966	2,528,429	45,070	17.8
1967	2,500,690	47,515	19.0
1968	4,831,169	98,869	20.5
1969	3,255,850	47,447	14.6
1970	3,506,429	50,731	14.5
1971	3,368,646	61,730	18.3
1972	3,239,070	35,115	10.8
1973	2,639,935	14,099	5.3
1974	3,112,036	33,007	10.6
1975	1,735,590	23,071	13.3
1976	3,464,954	33,452	4.6
1977	740,912	5,391	7.2
1978		-- no data --	
1979	185,657	4,373	23.5
1980	439,916	10,544	23.9
Swordfish			
	Areas 25° x 110°, 20° x 105°, 20° x 110°		
1963	-	-	-
1964	4,410,018	13,677	3.1
1965	3,436,546	5,594	1.6
1966	3,255,623	5,494	1.7
1967	3,056,807	5,020	1.6
1968	5,524,932	11,887	2.1
1969	3,573,961	8,698	2.4
1970	3,534,872	10,833	3.1
1971	3,540,066	10,312	2.9
1972	3,380,981	13,519	4.0
1973	2,648,575	7,793	2.9
1974	3,171,101	4,950	1.6
1975	1,787,987	5,128	2.9
1976	4,233,103	9,821	2.3
1977	754,307	1,902	2.5
1978		-- no data --	
1979	185,657	209	1.1
1980	458,438	1,530	3.3

Table 2. Annual catches of striped marlin, swordfish, and sailfish of the longline fishery within the EEZ of Mexico, from 1980 to 1989.*

Year	Striped marlin		Sailfish		Swordfish		Hook effort
	Weight (kg)	Number of fish	Weight (kg)	Number of fish	Weight (kg)	Number of fish	
1980	425,120	12,992	2,698	137	136,673	3,074	595,000
1981	1,400,133	42,198	20,981	961	470,397	10,677	2,764,864
1982	836,495	26,522	18,675	1,533	320,122	7,836	1,808,468
1983	522,598	18,088	302,383	14,695	37,841	984	2,594,672
1984	33,420	1,029	32,846	1,447	5,287	149	262,181
1985	134,173	3,765	280,063	11,213	33,063	1,270	621,339
1986	781,070	23,276	233,398	8,698	233,038	5,083	2,006,220
1987	423,474	12,624	130,945	5,285	234,863	5,432	1,276,963
1988	1,584,005	48,022	364,322	17,750	271,981	5,313	3,757,060
1989	143,103	4,123	381,809	16,559	38,607	1,077	607,625

*Source of data - The Comité Tecnico Consultivo del INP-SEPESCA.

Table 3. History of the State of California marlin and swordfish regulations, 1931 to present.

Year	Regulation
1931	Marlin and swordfish included in list of game fish. Sportfishing license required for species on list.
1933	Shipment of marlin meat out of state prohibited. (Black marlin (*M. indica*) may be imported for commercial use.)
1935	Illegal to harpoon marlin but can be sold commercially. (Swordfish may be taken with hook-and-line and harpoon.)
1937	Illegal to sell marlin meat.
1951	Two swordfish per angler per day.
1971	One marlin per angler per day.
1972	Harpoon outlawed for sportfishing use.
1973-74	Swordfish may be taken by permit only (commercial). Authority given to Fish and Game Commission to regulate commercial swordfish fishing.
1974	Fish and Game Commission adopts commercial swordfish fishing regulations. Logbook required. Notice given that aircraft could not be used after June 28, 1976.
1976	Fish and Game Commission permits use of aircraft for reconnaissance flights. Aircraft may not be used within 5-mile (8 km) radius of swordfish boat operating aircraft.
1977	Radius extended to 10 miles (16 km) from boat for aircraft operations.
1979	Commission authorized the sale of swordfish taken incidentally in the drift gillnet fishery.
1980	Legislation authorized the use of gillnets to take sharks and swordfish (entry criteria, mesh size, catch limits - gillnet catch of swordfish is limited to 25% of the catch made by the harpoon fishery; the catch of striped marlin to 10% of what was caught by the recreational rod-and-reel fishery. Permit system for the drift gillnet fishery established and about 200 were granted.
1982	Additional regulations concerning the use of drift gillnet gear, areas of fishery and time of fishing. Procedures established for allowing new fishermen into the drift gillnet fishery if numbers of active participants dropped below 150.

Table 3. (cont.)

Year	Regulation
	Closed season for capture of thresher shark from February to April. Also reduces chances of incidental take of gray whales. Time/area closures about the Santa Barbara Channel Islands to reduce incidental take of California sea lions and small thresher shark. Landings from drift gillnet fishery of swordfish cannot exceed 50% of the landings of shark.
1984	The 50/50 swordfish to shark limit was revoked. Swordfish became legal unrestricted in amount of catch by drift gillnetters. No fishing within 75 miles of coast, June, July and 1/2 August and no fishing of drift gillnets within 25 miles of the coast, December 15 to January 31 (migration of gray whales).
1985	Aircraft allowed to spot and direct boat to swordfish. Regulations on distance aircraft must remain away from fishing boat is revoked.
1986	Restrictions on fishing with drift gillnets for swordfish and thresher shark north of Pt. Conception within 75 nautical miles (139 km) of the coast, June 1 to August 14. Restrictions on fishing in certain areas off southern California.
1989	Restrictions on fishing in the 75 nautical mile (139 km) zone changed to May 1 to July 14.

Summary -- Current State of California regulations concerning the use of drift gillnets relative to the taking of swordfish and/or thresher shark is as follows:

A drift gillnet shark and swordfish permit is required to use drift gillnets to take sharks and/or swordfish [with the exception that the permit is not required for the taking of sharks with drift gillnets with a mesh smaller than 8 inches and twine size no. 18 or less, or for taking sharks north of Pt. Arguello (Santa Barbara County)].

The permits are issued to individuals and the permittee must be aboard the vessel and in possession of the permit when engaged in drift gillnet fishing operations, unless a substitute fisherman is authorized by the State.

The permit may be revoked or suspended upon conviction for a violation of statutes concerning this fishery.

During the open fishing season, permittees may not transfer their permits and fishing operations to different vessels except under specified conditions and approval by the State.

Permittees must keep and submit accurate records of their fishing operations.

A drift gillnet shark and swordfish permit is valid from April 1 through March 31 with an annual permit fee of $250.

Permittees must meet minimum landing requirements to renew their permits.

Permits are available to new, qualifying fishermen when the number of renewed permits drops below 150.

The total maximum length of shark or swordfish gillnet on the net reel, on the deck of a vessel and in the water at any time cannot exceed 6,000 feet (1,829 m); spare shark and swordfish gillnet panels stored aboard the vessel in total cannot exceed 1,500 feet (457 m) in length (must be stored in separate panels and stored in lockers or other storage areas) and quick disconnect devices are prohibited.

The free end of drift gillnets must be marked with a radar reflector. Drift gillnets with mesh sizes of less than 14 inches are prohibited.

Drift gillnets may not be used: from February 1 through April 30; from May 1 through July 15 within 75 nautical miles (139 km) of the mainland coastline; from may 1 through July 31 in specified areas around San Miguel, Santa Rosa and San Nicolas Islands; from July 15 through September 30 in specified areas along the southern California coast; and from December 15 through January 31 within 25 nautical miles (46 km) of the mainland coastline.

Thresher sharks must be landed with the pelvic fin attached.

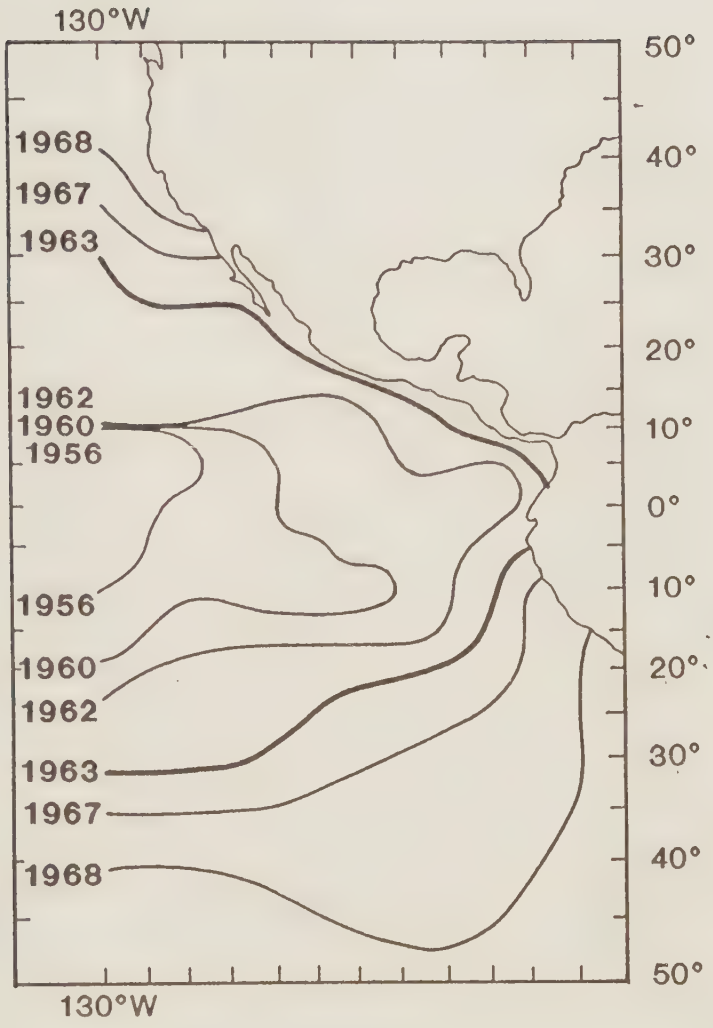


Figure 1. 1956-1968. Expansion of Japanese longline operations into the eastern Pacific (east of 130° W). Adapted from Joseph, Klawe, and Orange, 1974.

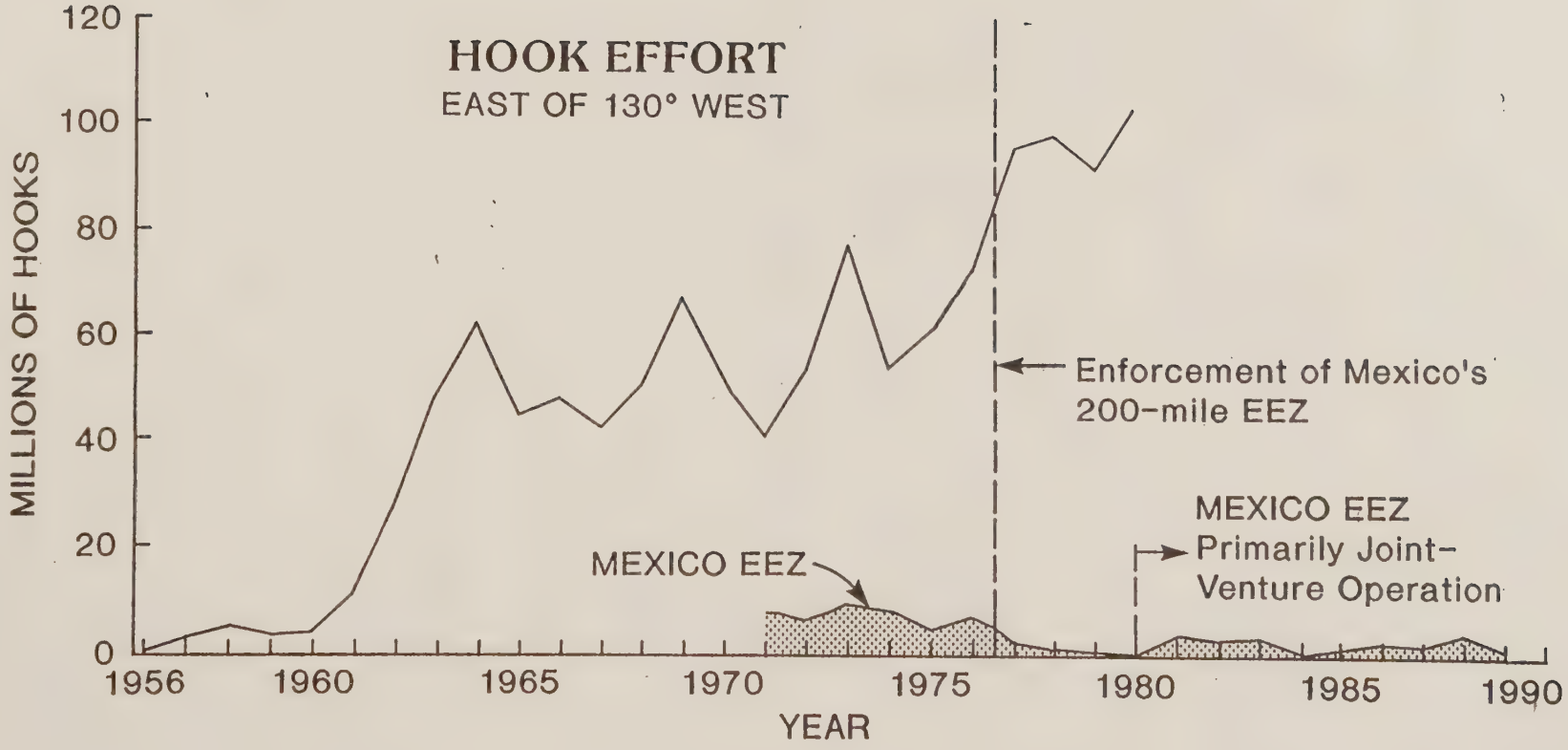


Figure 2. Longline hook effort in the eastern Pacific Ocean (east of 130°W) 1956-1980, and within Mexico's EEZ limits, 1971-1989.

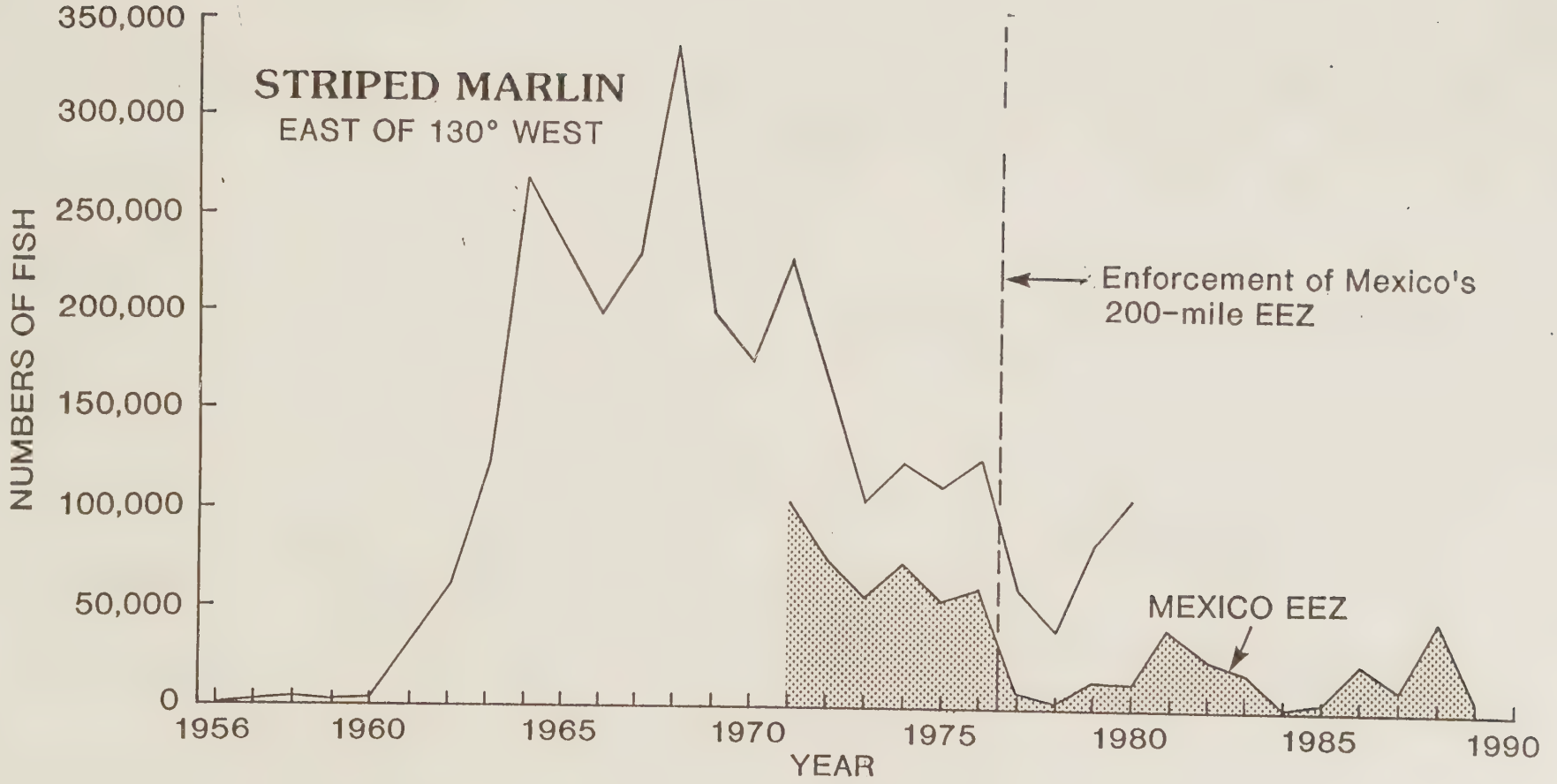


Figure 3. Striped marlin longline catch (numbers of fish) in the eastern Pacific (east of 130°W) 1956-1980, and catch within Mexico's EEZ, 1971-1989.

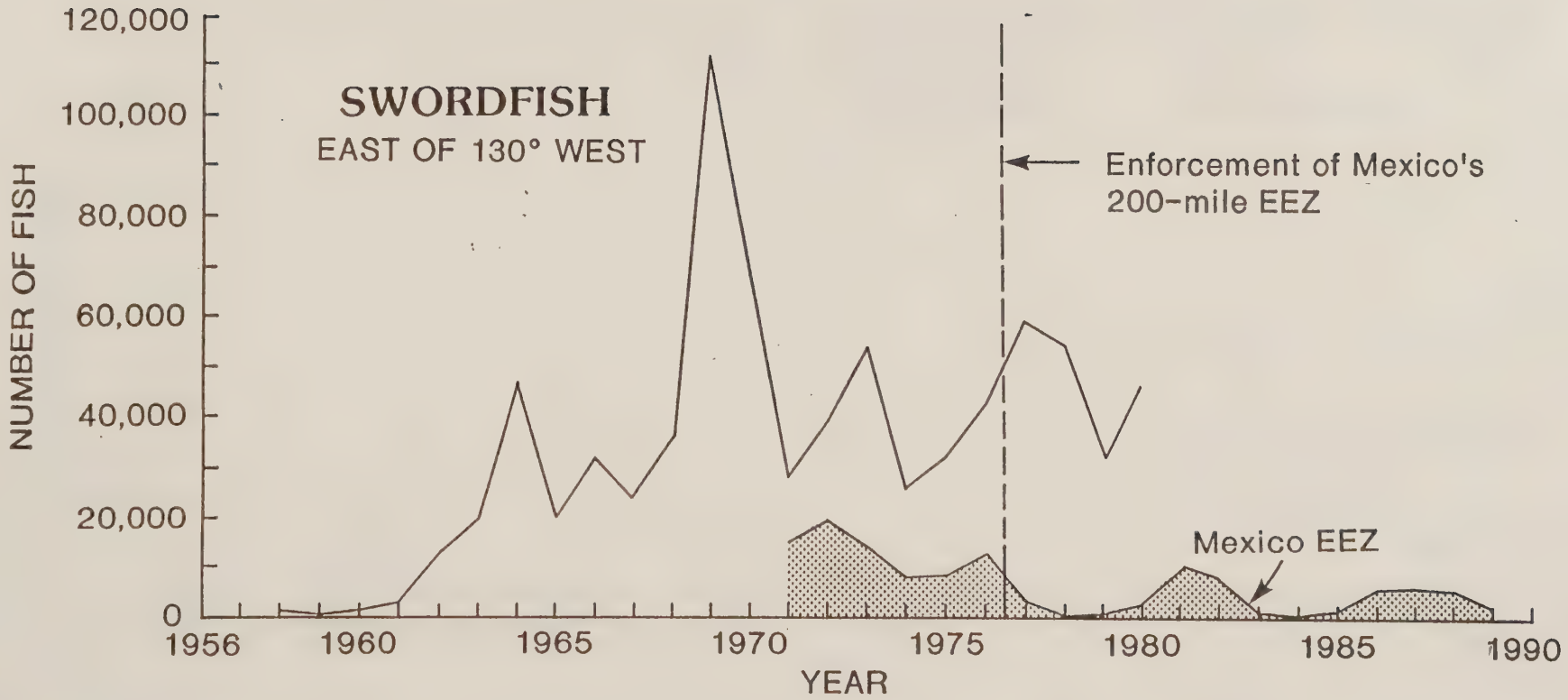


Figure 4. Swordfish longline catch (numbers of fish) in the eastern Pacific (east of 130°W) 1956-1980, and catch within Mexico's EEZ, 1971-1989.

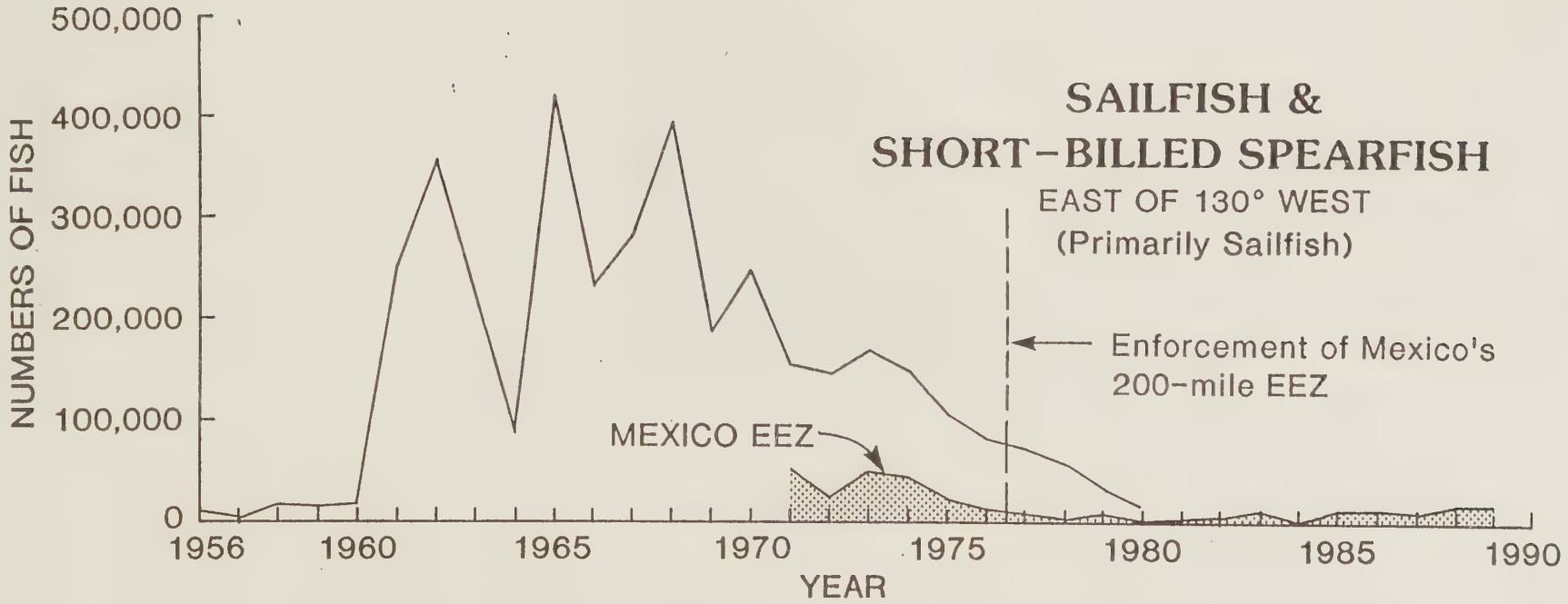


Figure 5. Pacific sailfish and shortbilled spearfish (primarily sailfish) longline catch (numbers of fish) in the eastern Pacific (east of 130°W) 1956-1980, and catch within Mexico's EEZ, 1971-1989.

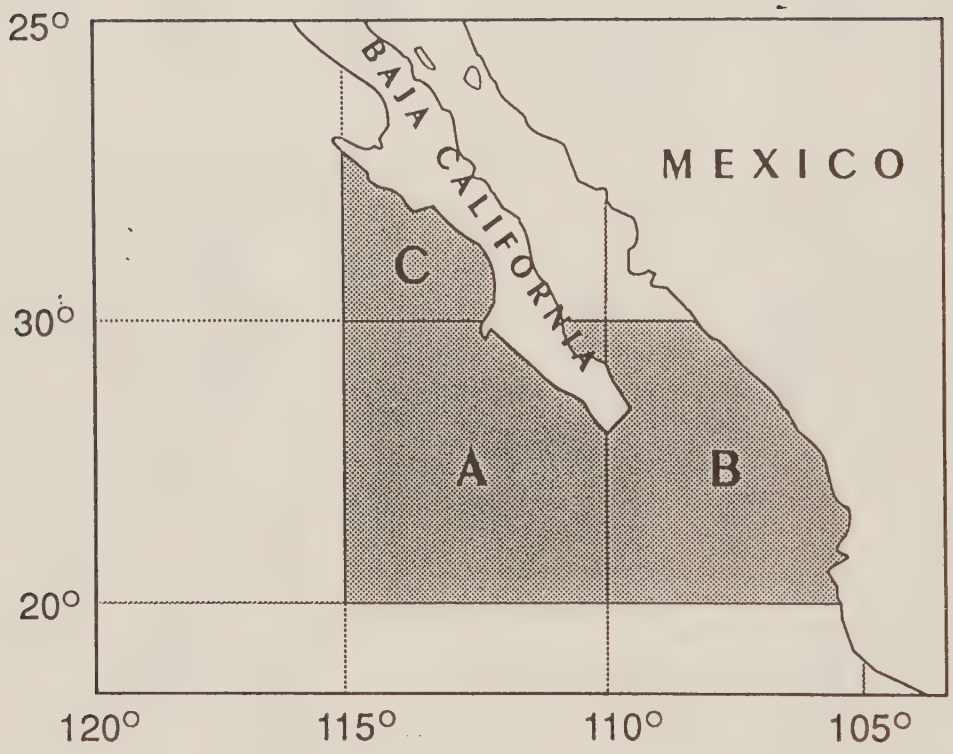


Figure 6. Core areas (5° lat x 5° long) having a high abundance and catch rate for striped marlin and swordfish about the southern tip of Baja California, Sur. Highest abundance levels for striped marlin in the northeast Pacific found in areas A and B and highest levels for swordfish found in areas A, B, and C.

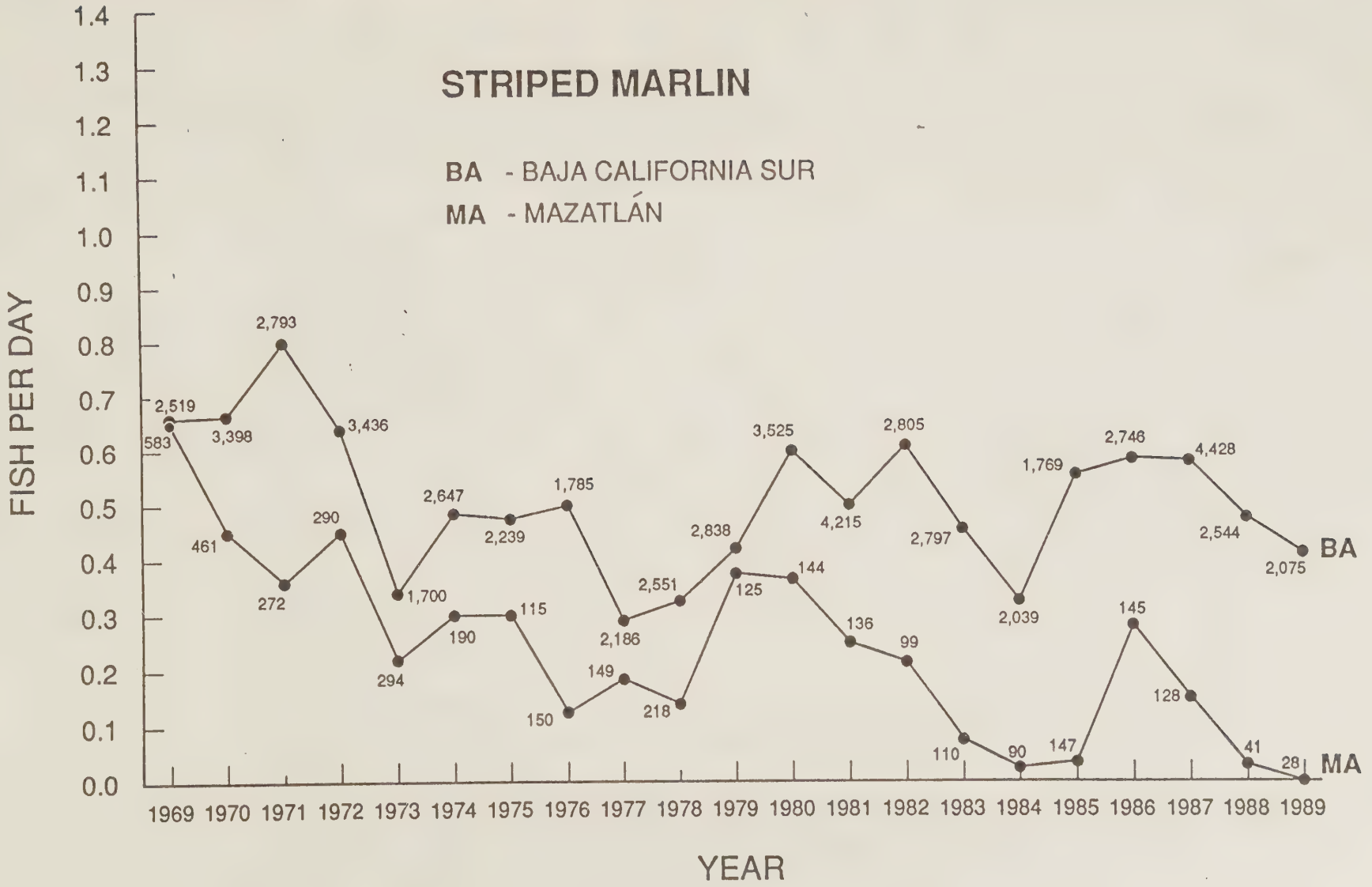


Figure 7. Angler CPUE for striped marlin off Baja California Sur and Mazatlán Mexico (number of fish/angler day), 1969-1989.

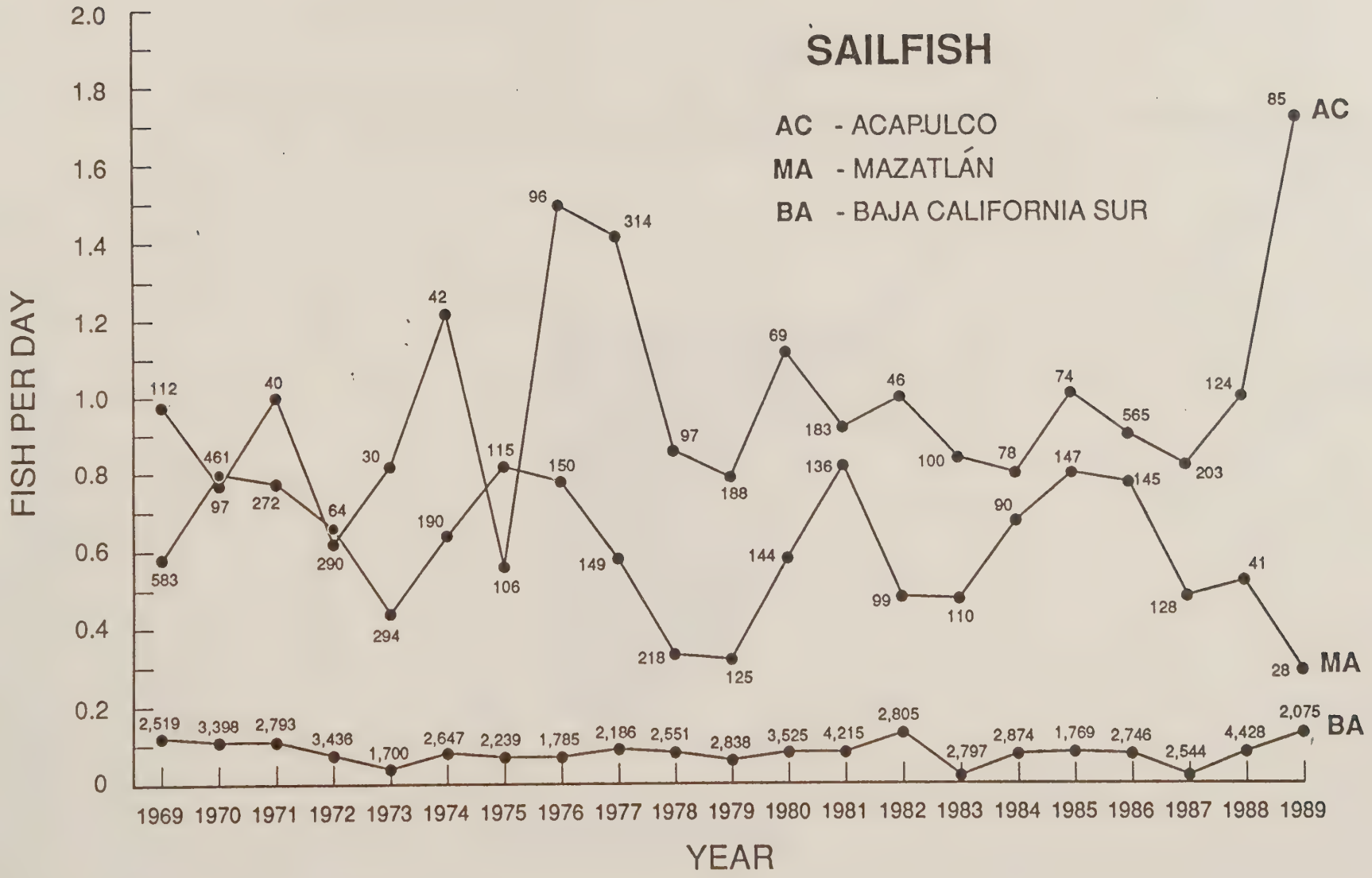


Figure 8. Angler CPUE for Pacific sailfish off Baja California Sur, Mazatlán, and Acapulco Mexico (number of fish/angler day), 1969-1989.

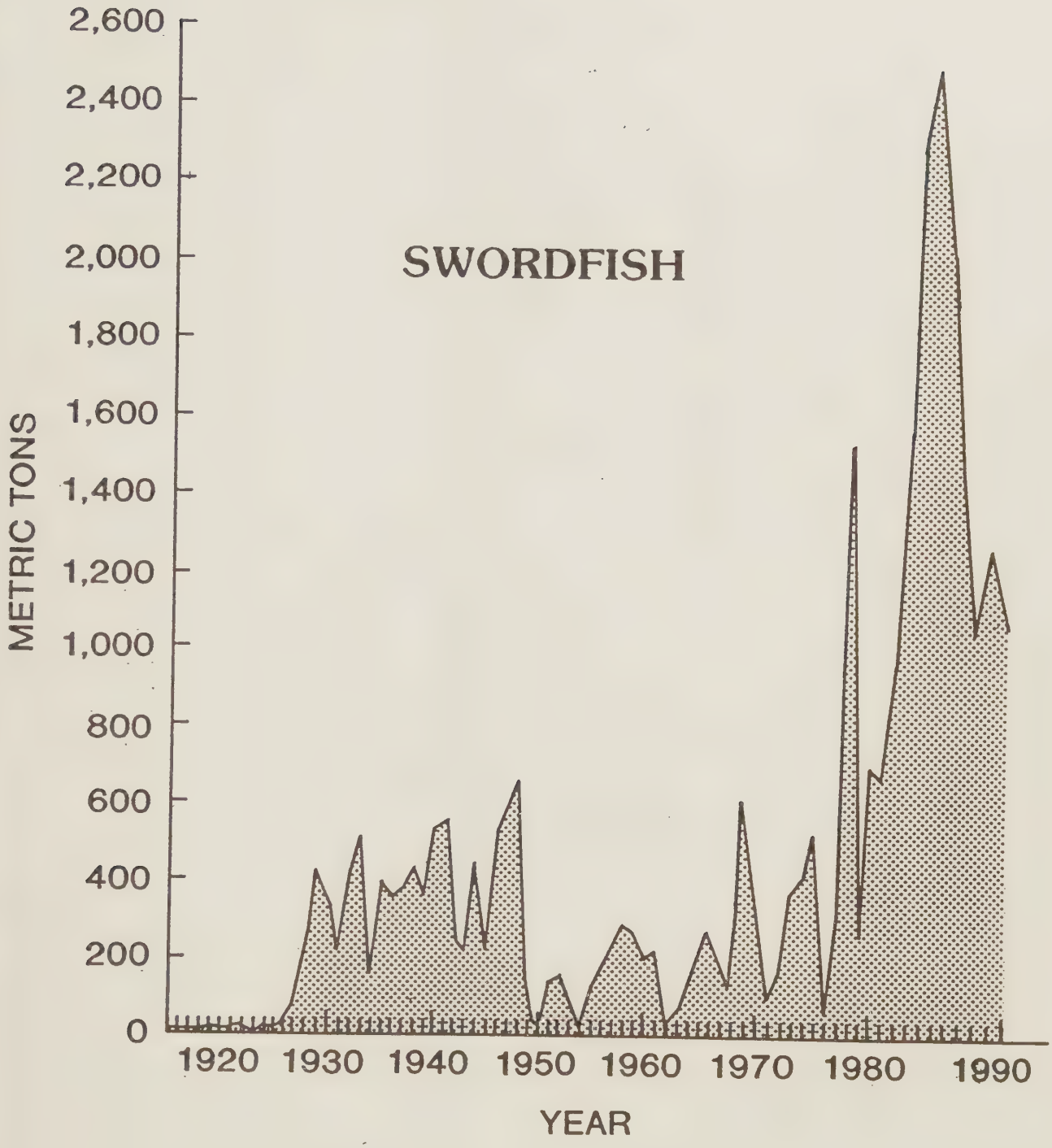


Figure 9. Swordfish landings in California 1918-1990 in metric tons, adjusted to round weight.

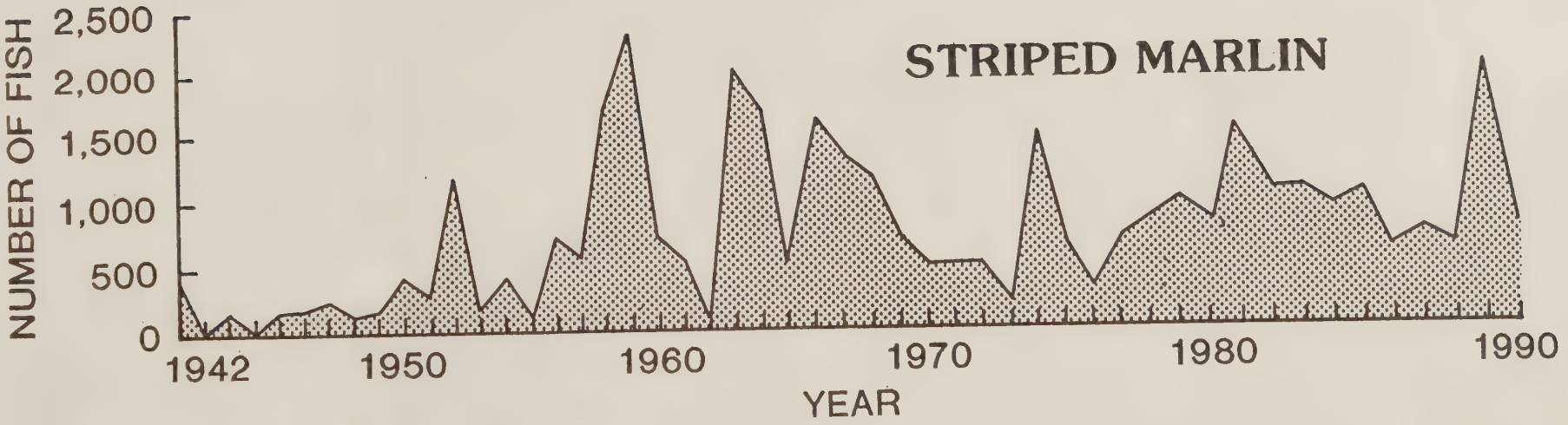


Figure 10. Striped marlin catch in California (numbers of fish), 1941-1990.

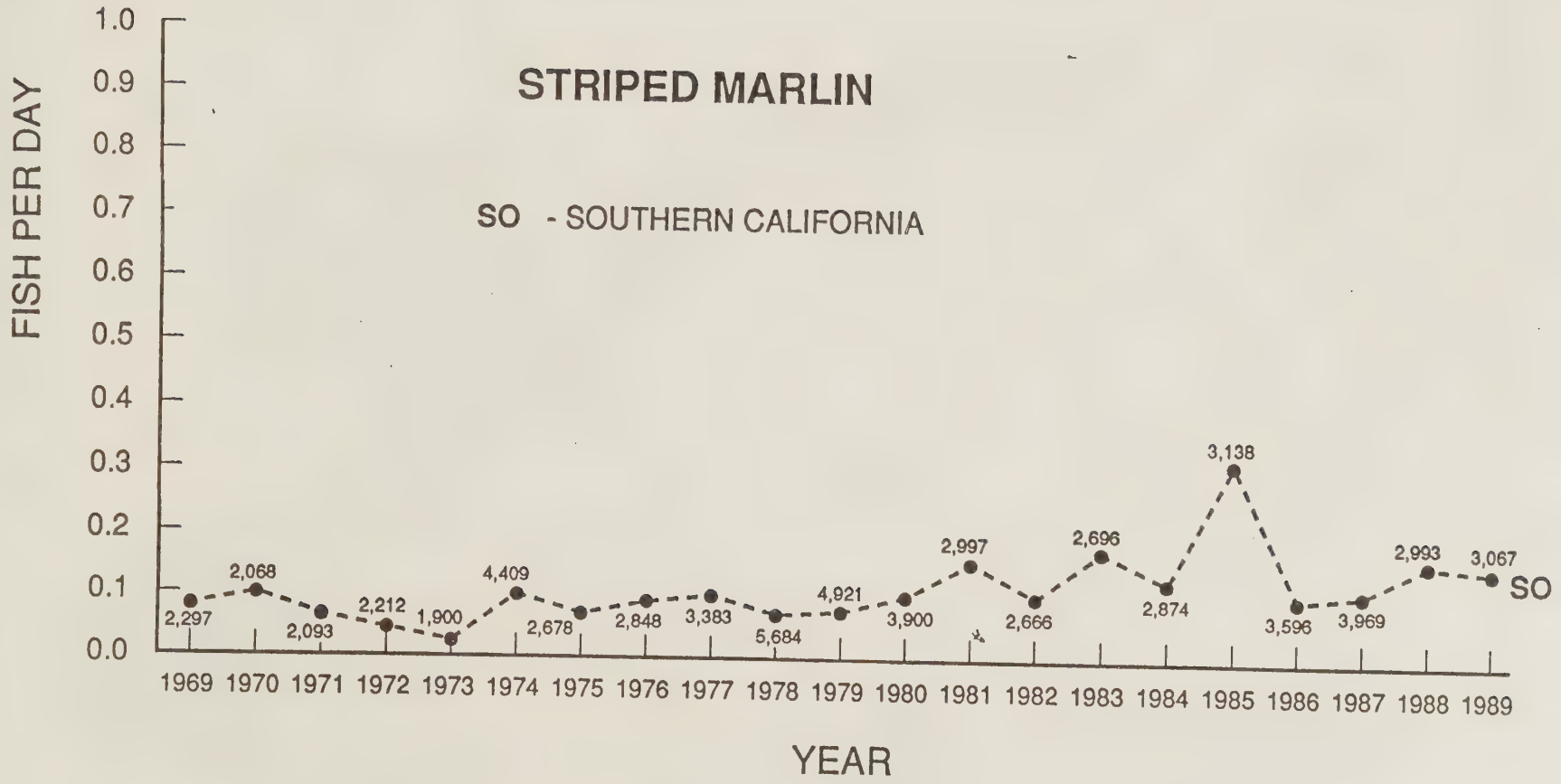


Figure 11. Angler CPUE for striped marlin off southern California (numbers of fish/angler day), 1969-1989.

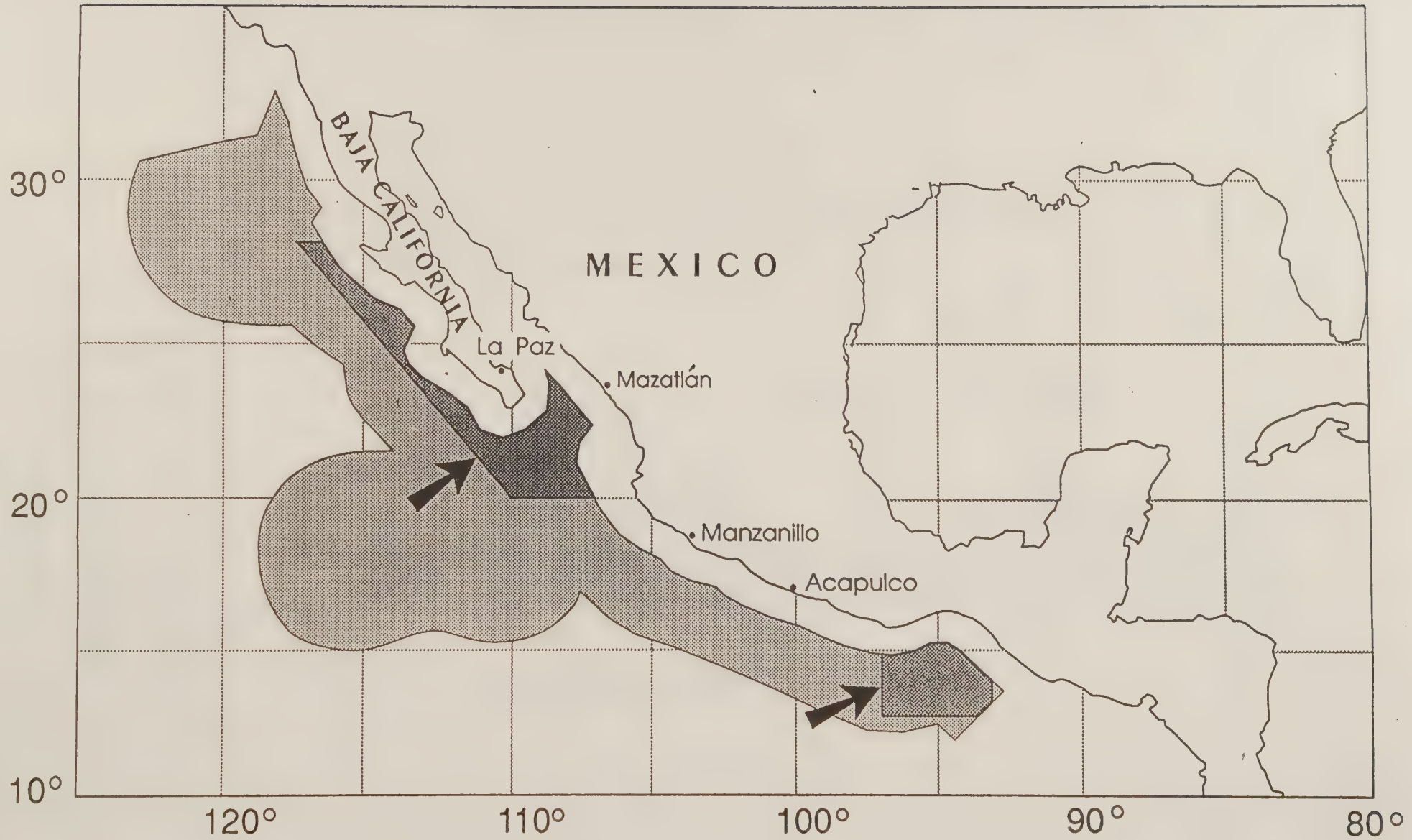


Figure 12. Areas within Mexico's EEZ restricted from directed longlining for billfish (as of August 1987).

Figure 13. Catch distribution of striped marlin by month in the eastern Pacific (east of 140° W), average of the Japanese longlining fleet 1965-1975, in terms of fish per 1,000 hooks fished.

Figure 14. Catch distribution of swordfish in the eastern Pacific by month east of 140° W), average of the Japanese longline fleet 1965-1975, in terms of fish per 1,000 hooks fished.

Figure 15. Catch distribution of sailfish by month in the eastern Pacific (east of 130° W), average of the Japanese longline fleet 1965-1975, in terms of fish per 1,000 hooks fished.

REVISIÓN DE LAS PESQUERÍAS DE MARLÍN RAYADO (*TETRAPTURUS AUDAX*), PEZ ESPADA (*XIPHIAS GLADIUS*) Y PEZ VELA (*ISTIOPHORUS PLATYPTERUS*), Y DE LA ADMINISTRACIÓN DE ESTOS RECURSOS QUE LOS ESTADOS UNIDOS Y MÉXICO APLICAN EN EL NORESTE DEL OCÉANO PACÍFICO

Por

J. L. Squire, Jr.
Southwest Fisheries Science Center
National Marine Fisheries Service, NOAA
La Jolla, California 92038 E.E.U.U.

y

Arturo F. Muhlia Melo,
del Centro de Investigaciones Biológicas de
Baja California Sur, A. C.,
La Paz, Baja California Sur, México

ABRIL DE 1992

REPORTE ADMINISTRATIVO LJ-93-06

INDICE

Pág.

DESARROLLO DE LA PESQUERIA DE PICUDOS CON PALANGRE 2

Pesquerías de picudos en México
Pesca con palangre 3
Pesca con red agallera 5
Pesca deportiva 5

Estados Unidos
Pesca con arpón 6
Pesca con red agallera 7
Pesca deportiva 8

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LOS RECURSOS 8

ABUNDANCIA 10

MARLÍN RAYADO
Estados Unidos 11
México 11

PEZ ESPADA
Estados Unidos 12
México 12

PEZ VELA
Estados Unidos 12
México 13

INSTITUCIONES Y NORMAS ADMINISTRATIVAS

MÉXICO
Normas federales 13

ESTADOS UNIDOS
Normas que se aplican a la pesca de marlín rayado y pez espada 15
Normas estatales 15
Normas federales 16

EFECTIVIDAD POTENCIAL DE LAS NORMAS QUE SE APLICAN A LA ADMINISTRACIÓN PESQUERA DE PICUDOS 18

ESTADOS UNIDOS
Estado de California 18

Pág.

Gobierno federal 19

MÉXICO 19

RESUMEN Y CONCLUSIONES 20

BIBLIOGRAFÍA 23

INDICE DE TABLAS

1. Captura de marlín rayado y pez espada, y y esfuerzo pesquero de palangre japonés, de 1963 a 1980, en las áreas de concentración de abundancia cercanas al extremo meridional de Baja California Sur, México 25

2. Captura anual de marlín rayado, pez espada y pez vela de la pesquería de palangre dentro de la zona económica exclusiva de México, de 1980 a 1989 .. 26

3. Historia de las normas que el estado de California ha emitido para regular la pesca de marlín y pez espada, de 1931 a la fecha 27

INDICE DE FIGURAS

Fig.

1. Expansión de las operaciones Japonesas con palangre en el Océano Pacífico oriental (al este de los 130: Oeste), de 1956 a 1968 30

2. Esfuerzo pesquero en número de anzuelos de la pesca palangrera en el Océano Pacífico (al oriente de los 130: Oeste), de 1956 a 1980, y dentro de la zona económica exclusiva de México, de 1971 a 1989 31

3. Captura de marlín rayado (número de individuos) en el Océano Pacífico oriental (al este de los 130: Oeste), de 1956 a 1980, y dentro de la zona económica exclusiva de México, de 1971 a 1989 32

4. Captura de pez espada (número de individuos) en el Océano Pacífico oriental (al este de los 130: Oeste), de 1956 a 1980, y dentro de la zona económica exclusiva de México, de 1971 a 1989 33

5. Captura de pez vela y marlín de aguja corta (principalmente pez vela) mediante el uso de palangres (número de individuos) en el Pacífico oriental (al este de los 130: Oeste) de 1956 a 1980, y dentro de la zona económica exclusiva de México, de 1971 a 1989 34

Fig. Pág.

6. Areas de concentración (de 5: de latitud por 5: de longitud) con elevada abundancia y alta tasa de captura alta de marlín rayado y pez espada en el extremo meridional de Baja California Sur 35

7. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesca deportiva de marlín rayado en los límites de Baja California Sur y de Mazatlán (en número de individuos por pescador por día), de 1969 a 1989 36

8. CPUE de pez vela del Pacífico por pescador en los límites de Baja California Sur y de Mazatlán (en número de individuos por caña por día), de 1969 a 1989 .. 37

9. Descarga de pez espada en California, de 1918 a 1990, en toneladas métricas (según el peso bruto) 38

10. Captura de marlín rayado en California (número de individuos), de 1941 a 1990 39

11. CPUE de la pesca deportiva con caña de marlín rayado al sur de California (en número de individuos por caña por día), de 1969 a 1989 40

12. Areas dentro de la zona económica exclusiva mexicana en que se prohibe la pesca comercial de picudos con palangre (en agosto de 1987) 41

13. Distribución mensual de la captura de marlín rayado en el Pacífico oriental (al este de los 140: Oeste), y promedio de la flota de palangre japonesa, de 1965 a 1975, en número de individuos capturados por cada 1,000 anzuelos . 42

14. Distribución mensual de la captura de pez espada en el Pacífico oriental (al este de los 140: Oeste), y promedio de la flota de palangre japonesa, de 1965 a 1975, en número de individuos capturados por cada 1,000 anzuelos . 43

15. Distribución mensual de la captura de pez vela en el Pacífico oriental (al este de los 130: Oeste), y promedio de la flota de palangre japonesa, de 1965 a 1975, en número de individuos capturados por cada 1,000 anzuelos . 44

REVISIÓN DE LAS PESQUERÍAS DE MARLÍN RAYADO *(TETRAPTURUS AUDAX)*, PEZ ESPADA *(XIPHIAS GLADIUS)* Y PEZ VELA *(ISTIOPHORUS PLATYPTERUS)*, Y DE LA ADMINISTRACIÓN DE ESTOS RECURSOS QUE LOS ESTADOS UNIDOS Y MÉXICO APLICAN EN EL NORESTE DEL OCÉANO PACÍFICO

Por

J. L. Squire, Jr.
Southwest Fisheries Science Center
National Marine Fisheries Service, NOAA
La Jolla, California 92038 E.E.U.U.

y

Arturo F. Muhlia Melo,
del Centro de Investigaciones Biológicas de
Baja California Sur, A. C.,
La Paz, Baja California Sur, México

Los términos "administración pesquera" y "conservación pesquera" tienen diversos significados, de acuerdo con el punto de vista de las personas. Para algunas pueden representar la manera de asegurar un flujo continuo de productos pesqueros o de oportunidades para la pesca. Para otras, podrían denotar las normas restrictivas que limitan la actividad pesquera y los medios de subsistencia. En los años recientes, la "administración y la conservación" se han convertido en populares temas de discusión, especialmente entre grupos de pescadores de picudos, deportivos y comerciales, preocupados por la asignación de los recursos pesqueros.

Aunque el término "administración pesquera" se refiere con frecuencia al proceso administrativo completo --pesquería y recursos--, la mayoría de las veces consiste en diferentes normas que influyen directamente en la conducción de la pesca y de los pescadores. Sólo algunas de las normas podrían identificarse como medios de "administración de recursos," en el sentido de su impacto positivo y relevante sobre las condiciones biológicas del recurso. Muchas de las normas pesqueras tienen menos efecto en el recurso que en los pescadores. Este tipo de administración puede más bien definirse como social o económico. El biólogo pesquero profesional concibe generalmente el término "administración de recursos" como la aplicación de principios científicos que da por resultado el desarrollo de políticas y normas, cuando se requieren, para obtener del recurso un rendimiento estable. Son raros los ejemplos de una buena administración biológica de los recursos pelágicos, a pesar de la multitud de normas que imponen las agencias gubernamentales.

En este trabajo se revisan las normas que en México y los Estados Unidos se aplicaron y se aplican a las pesquerías y a los recursos de marlín rayado (*Tetrapturus audax*), pez espada (*Xiphias gladius*) y pez vela indo-pacífico (*Istiophorus platypterus*) en el Océano Pacífico oriental (al este de los 130: de longitud).

DESARROLLO DE LA CAPTURA DE PECES PICUDOS CON PALANGRE

La flota de palangre japonesa realiza la captura de peces picudos más voluminosa (Nakano, 1990) en el Océano Pacífico oriental (al este de la longitud 130: Oeste). Los japoneses iniciaron la exploración del Pacífico oriental alrededor de 1956, y para 1963 ya pescaban en la mayoría de las áreas tropicales y subtropicales (Fig. 1). Ese año trasladaron una parte considerable de su infraestructura de palangre al noreste tropical del Pacífico, donde, según demostraban las exploraciones, podían lograr sustanciales capturas de marlín rayado, pez vela del Pacífico y pez espada, junto con cantidades menores de marlín azul *(Makaira mazara)* y marlín negro *(Makaira indica)* (Joseph et al, 1972). La captura de peces picudos se incrementó en el noreste del Pacífico al concentrarse la flota en la pesca de pez vela del Pacífico, desde los límites del sur de México hasta Panamá. Se obtuvieron altas tasas de captura de marlín rayado y pez espada en un área que va de las Islas Revillagigedo (latitud 19: Norte) hasta la porción sur del Golfo de California y el límite noroeste de la costa oeste de Baja California Sur al norte de Bahía Magdalena.

El volumen anual de la pesca con palangre en el Pacífico oriental se incrementó rápidamente entre 1961 y 1965, de alrededor de cinco millones de ejemplares el primer año a cerca de 61 en el último (Fig. 2). La capacidad anual de esta pesquería fluctuó después de 1965, pero se aumentó sostenidamente hasta 91 millones de piezas en 1973. Para 1983 el total de ejemplares capturados sumó 102 millones (Anónimo, 1980). El volumen total de la producción pesquera de palangre en las 200 millas de la costa mexicana llegó a cuatro millones de ejemplares en 1973, equivalentes a 5.1% de la producción total del Pacífico oriental de ese año (Joseph, 1981). La magnitud del esfuerzo pesquero con palangre decreció abruptamente después de que el gobierno de México estableció la zona económica exclusiva (ZEE) de 200 millas náuticas, en 1976, y se restableció después de 1980 con la asignación de permisos de pesca comercial con palangre a empresas de coinversión. En la costa oeste de los Estados Unidos, el esfuerzo pesquero con palangre era mínimo; la mayor parte correspondía a las actividades exploratorias de las pesquerías japonesas (Anónimo, 1980).

Las figuras 3, 4 y 5 muestran las tendencias de la captura japonesa de marlín rayado, pez vela del Pacífico y pez espada en el Pacífico oriental durante el periodo 1956 - 1980, así como las que se lograron en la ZEE mexicana. Se considera que la magnitud del esfuerzo pesquero ejercido dentro de la ZEE mexicana de 1971 a 1979 representó sólo alrededor de 7% del esfuerzo total del Pacífico oriental; sin embargo, la producción de peces picudos dentro de la ZEE fue considerable, en tanto el volumen de la captura fue varias veces superior al esperado de acuerdp con el nivel de esfuerzo (7%, Joseph, 1981). Durante el periodo 1971 - 1976, inmediatamente anterior al establecimiento de la ZEE, la pesquería japonesa de palangre que operaba en esa área correspondió a 56% de la captura de marlín rayado en el Pacífico oriental.

La captura de marlín rayado en el Pacífico oriental se elevó en 1968 a 338 mil ejemplares, y se redujo a menos de 60 mil en 1980 (Fig. 3). La media anual para la ZEE fue de alrededor de 71,600, mientras el total para el Pacífico oriental era de 127,500 ejemplares al año, de 1973 a 1976 (Anónimo, 1980). Suzuki (1989) proporciona datos sobre

la captura japonesa en el norte y el sur del Pacífico durante 1985, pero no así sobre la producción del área al este de los 130: de longitud Oeste.

La captura de pez espada (Fig. 4) lograda por las pesquerías japonesas de palangre en el Pacífico oriental se elevaron a 112 mil piezas a finales de 1960, y descendieron a principios de 1970 a 28 mil (Anónimo, 1980). Esto obedeció principalmente a que se descubrieron en la especie altos niveles de metil mercurio, lo que redujo drásticamente su demanda en el mercado de los Estados Unidos. La flota palangrera japonesa del Pacífico oriental capturó en promedio 35 mil ejemplares anuales entre 1971 y 1976, de los que pescó aproximadamente 26% en la ZEE mexicana (Véase la Fig. 4). La CPUE promedio en los límites de México fue de 2.7 peces por cada 1,000 anzuelos. La CPUE más alta se registró en 1972: 3.9 peces por cada 1,000 anzuelos.

La captura de pez vela del Pacífico (Fig. 5) en el Pacífico Oriental se incrementó rápidamente hasta un límite de 417 mil individuos en 1965, y disminuyó a partir de entonces al nivel más bajo: 19 mil peces en 1980 (Anónimo, 1980). El volumen de la pesca en la ZEE mexicana es de alrededor de 26% del total de la captura en el Pacífico oriental en el periodo 1971 - 1976 (Joseph, 1981).

Los datos estadísticos de la pesca palangrera durante 1980 son la información más reciente publicada por la Agencia Pesquera del Japón (Anónimo, 1980). Suzuki (1989) empleó datos correspondientes a 1985 para evaluar las reservas de marlín rayado, marlín azul (*Makaira mazara*) y marlín negro (*Makaira indica*).

Palangreros coreanos y taiwaneses capturan volúmenes adicionales de peces picudos en el Pacífico oriental. Estas flotas pescaron en promedio 1,380 toneladas métricas entre 1983 y 1986 (Anónimo, 1980). Los pescadores deportivos con caña que operan a lo largo de la costa oeste de California y en Perú capturan un volumen que se desconoce. Las flotas atuneras que emplean barcos de cerco y redes agalleras producen también en el Pacífico oriental una captura incidental de peces picudos. Algunos estudios de las bitácoras de observadores de delfines sobre los cercos atuneros determinan que ese sistema produce 9% de la captura de peces picudos en Centro América (D. Au, comunicación personal). Se estima que la flota que opera con redes agalleras en la periferia de California para la pesca de pez espada y tiburón (*Alopias sp.*) produce una captura incidental anual promedio de 550 marlines rayados. Se desconoce la captura incidental de marlines rayados que genera la flota que emplea redes agalleras en la costa oeste de Baja California Sur, cifra que no se incluye en los totales arriba mencionados.

Pesquerías de picudos México

Pesca con palangre. Se capturaron volúmenes considerables de peces picudos en México antes de que se estableciera, en julio de 1976, el límite de las 200 millas (véanse las Fig. 3, 4 y 5). Esta fecha marca el fin de un periodo, iniciado a fines de los años 50, de pesca ilimitada con palangre fuera del límite del mar territorial mexicano (12 millas) y del Golfo de California. La normatividad mexicana establecida en 1976 cambió la estrategia de captura de peces picudos y de pez espada en una de las áreas del Pacífico en que más picudos producían las flotas palangreras extranjeras. La flota japonesa continuó pescando

marlín rayado y pez espada en las áreas costeras mexicanas de altas tasas de captura durante un breve periodo posterior al establecimiento de las 200 millas (321.8 km) de la ZEE, como lo indican los datos sobre captura y esfuerzo japoneses correspondientes a 1977 y 1979 (Anónimo, 1980). La pesca palangrera extranjera realizada por la flota japonesa y algunos pequeños barcos estadunidenses dentro de la ZEE mexicana se suspendió a principios de 1977. La secretaría de Pesca no expidió permisos para la flota de coinversión con empresas extranjeras sino hasta 1980.

La pesca recreativa de picudos (marlín rayado, pez vela del Pacífico y, en menor grado, marlín azul) es de particular importancia para México. Las flotas palangreras, de Japón y de otras naciones, operaron cerca de los principales centros turísticos en que se capturan estas especies, como son el extremo sur de Baja California Sur y las costas de Mazatlán, Sinaloa; Manzanillo, Colima, y Acapulco, Guerrero.

Para la flota palangrera del Pacífico oriental, el área de mayor producción comercial del pez vela del Pacífico era la que va de la costa sudoccidental de México hasta Panamá. En la costa mexicana, el área más importante para este tipo de pesca durante el invierno y la primavera está al noroeste del extremo sur de Baja California Sur y entre Cabo San Lucas y la porción continental de México. En el verano y otoño, la pesca palangrera dedicada al marlín rayado se extiende al sur de la costa de Bahía Magdalena y Cabo San Lucas hasta las Islas Revillagigedo. Pocos peces espada se capturan en esa época.
El "área de concentración" del marlín rayado en el Pacífico nororiental (Squire y Au, 1990) se sitúa dentro de dos áreas de 5: de latitud por 5: de longitud alrededor del extremo de Baja California Sur (latitud 20: Norte por longitud 105: Oeste, y latitud 20: Norte por longitud 110: Oeste [índicado por la esquina inferior derecha]) como se muestra en la Fig. 6. Estas dos áreas de 5: fueron sometidas por la flota palangrera japonesa a una pesca intensiva entre 1963 y 1976. Entre 1971 y 1976, correspondió a 45.6% del esfuerzo palangrero aplicado en estas áreas (número de anzuelos pescados), en relación con el esfuerzo aplicado en la costa occidental correspondiente a la ZEE mexicana. Estas áreas tienen las tasas de captura de marlín rayado más altas en los océanos Pacífico e Indico.
El "área de concentración" del pez espada en el Pacífico nororiental limítrofe con México incluye las mismas dos áreas que se muestran respecto del marlín rayado, mas el área de 5: al noroeste (latitud 25: Norte por longitud 110: Oeste).

Las "áreas de concentración" o de alta producción de pez vela del Pacífico con palangre se encuentran en las costas de Centro América (latitud 10: Norte por longitud 90: Oeste, y latitud 10: Norte por longitud 95: Oeste). Sin embargo, se lograron capturas considerables en la costa sudoeste de México. Aunque los datos japoneses no separan el pez vela del Pacífico del pez de aguja corta, en Centro América y México las capturas son principalmente de pez vela del Pacífico.

Respecto del marlín rayado, la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) para las dos áreas de 5: (o "áreas de concentración") alrededor del extremo sur de Baja California Sur se sitúa entre los rangos de 18.3 individuos (alto) por cada 1,000 anzuelos, capturados en 1964, el primer año con capacidad pesquera relevante (3.7 millones de anzuelos), y de 4.6 (bajo) en 1976 casi con el mismo esfuerzo (3.4 millones de anzuelos). En 1980 se inició un crecimiento considerable del esfuerzo con la operación de empresas de coinversión

(Anónimo, 1980). Tanto en 1979 como en 1980, se consiguieron niveles de CPUE superiores a las tasas de captura de mediados de los años 70. La CPUE correspondiente al pez espada se mantuvo relativamente estable si se compara con el cambio observado en el del marlín rayado. Las tasas de captura de pez espada en las áreas de concentración de la costa mexicana reportadas por los japoneses en 1979 y 1980 no se incrementaron como las del marlín rayado (Anónimo, 1980). En la tabla 1 se presenta el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) correspondientes al marlín rayado y al pez espada en las áreas de concentración del Pacífico nororiental situadas en la costa de Baja California Sur, según los registros de la flota palangrera japonesa de 1963 a 1980. Las áreas con mayor tasa de captura de pez vela del Pacífico con palangre en el Pacífico oriental no están dentro de la ZEE mexicana. Sin embargo, los palangreros mexicanos lograron en años recientes altas tasas de captura en el área de Tehuantepec. La captura total en el Pacífico oriental y en la ZEE mexicana se presentan en la Fig. 5.

Desde que en 1980 se establecieron empresas palangreras de coinversión para operar dentro de la ZEE mexicana, los registros de la captura lograda hasta 1989 indican una elevación súbita del esfuerzo a 3'757,060 anzuelos en 1988, con los que se capturaron 48,022 marlines rayados, 17,750 peces vela y 5,313 peces espada. El número de marlines rayados y peces vela capturados en 1980 es el mayor que se haya registrado en el periodo 1980 - 1989; el record de captura de pez espada fue de 10,677 en 1981. En la tabla 2 se presenta la captura anual entre 1980 y 1989 de marlines rayados, peces espada y peces vela, expresada en número de individuos, peso y anzuelos efectivos.

Aunque las tasas de captura de pez vela del Pacífico a mediados de los años 60 eran altas en la costa sur de México, se ha encontrado que las mayores corresponden al oeste de Costa Rica y la región que abarca el sudoeste de Guatemala, El Salvador y Nicaragua. Las tasas de captura de las dos áreas objetivo de 5: por 5: (latitud 10: Norte por longitud 90: Oeste y 10: Norte por longitud 95: Oeste) los primeros años en que se pescó con palangre alcanzaron un promedio de 108.2 individuos por cada 1,000 anzuelos. Estas dos áreas alcanzaron 52% de la captura total de pez vela en el Pacífico oriental durante 1966.

Pesca con red agallera. El uso de redes agalleras es una relativa innovación reciente en la captura de peces picudos en aguas mexicanas. Las prohibiciones en el empleo de palangre para la captura de peces picudos en la ZEE mexicana dieron por resultado el desarrollo de una pequeña flota de barcos con redes agalleras. Se ha reportado (G. Alvarez, comunicación personal) que en 1972 Sepesca otorgó 27 permisos de operación de redes agalleras, y que 24 embarcaciones están aplicando este sistema. Esta pesquería trabaja en las mismas áreas de la costa de Baja California que antes explotaba la flota palangrera. Las cifras estimadas de la producción de pez espada en 1991 son de una captura anual de 900 a 1,080 toneladas métricas, o, en filetes, de entre 1,170 y 1,404 toneladas brutas estimadas, respectivamente. Se desconoce el volumen de captura de marlín rayado y de pez vela del Pacífico logrado por esta flota con red agallera.

Pesca deportiva. Se calcula que a través de la pesca deportiva con cañas y carrete se pescan entre 39 y 89 mil picudos al año, de las cuales 80% son de pez vela (Joseph, 1981). El restante 20%, son marlines rayados y, en menor proporción, marlín azul y, ocasionalmente, marlín negro. La mayoría de los marlines rayados (calculados en 5 a 12 mil

por año) se capturan alrededor del extremo sur de la Baja California Sur. Si se calculara en 8 mil, la pesca deportiva de marlines rayados sería 12% del total de individuos capturados dentro de la ZEE mexicana por la flota pesquera palangrera comercial de coinversión a lo largo de los años 80.

El pez vela es más abundante en la zona costera al oeste de la porción continental de México, del Golfo de California hacia el sur. Los principales centros recreativos para la pesca deportiva (donde se dan las mayores tasas de captura) son las costas de Mazatlán, Sinaloa; San Blas, Nayarit; Puerto Vallarta, Jalisco; Manzanillo, Colima; Zihuatanejo y Acapulco, Guerrero. Las tasas de captura de la pesca recreativa son mayores en las latitudes más hacia el sur; es notorio que para el pez vela, se sitúan entre la costa sur mexicana y Panamá.

Las tasas de captura de picudos por pescador (día de pesca) en las áreas de mayor importancia del Pacífico se determinan con base en la información que proporcionan los pescadores a través de una encuesta en tarjetas postales que realiza el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de los Estados Unidos (US National Marine Fisheries Service = NMFS) (Anónimo, 1992). Las figuras 7 y 8 muestran las tasas de captura de marlín rayado y pez vela del Pacífico, entre 1969 y 1990, según reportes de pescadores deportivos en la costa mexicana. Se encontró que en Cabo San Lucas y Cabo Este, en Baja California Sur, se obtienen las tasas de captura más altas de marlín rayado, que son de 0.3 a 0.8 individuos por caña por día. El promedio longitudinal (de 1969 a 1990) en esta área es de 0.51 por pescador por día. Respecto del pez vela del Pacífico, las tasas más altas de captura se logran en las costas mexicanas del centro y sur; teniendo Manzanillo y Acapulco una tasa promedio de 0.95 individuos por pescador por día. En su estudio del pez vela en el puerto de Acapulco, Zurita (1985) calculó una CPUE de alrededor de 1.0 individuos por pescador por día en 1978. Macías y Venegas (1990) encontraron en la costa de Manzanillo una CPUE promedio de 0.6 a 0.8 por pescador por día. Los datos sobre la CPUE derivados de la encuesta del NMFS son similares a los de Zurita. La CPUE promedio de largo plazo del NMFS (1969 - 1989) para el área de Acapulco es de 0.95 por pescador por día; para el área de Mazatlán fue de 0.60. Las tasas correspondientes a las costas de Costa Rica y Panamá ocasionalmente sobrepasan el promedio anual de 1.0 individuos por pescador por día.

El número de peces espada capturados en la pesca deportiva es escaso en la costa mexicana, igual que en la costa sur de California.

Estados Unidos

Pesca con arpón. El pez espada se captura con arpón en aguas del sur de California, de las islas del Canal de Santa Bárbara al noroeste de Baja California, México, durante el verano y el otoño. Este tipo de pesca empezó poco antes de 1908, y en los años posteriores se capturaba el marlín rayado y el pez espada con fines comerciales. La producción se incrementó rápidamente a mediados de los años 20 hasta alcanzar las 400 toneladas métricas en 1927 (Fig. 9). La captura de pez espada ha variado ampliamente: el volumen registrado de pesca con arpón se estima en 1,400 toneladas métricas en 1978, equivalente a unos 15 mil individuos. La captura promedio en el largo plazo de la flota arponera

comercial de California, antes de la introducción de las redes agalleras en 1978 fue de alrededor de 4,500 individuos por año (Anónimo, 1979).

La detección aérea de cardúmenes de peces espada para aumentar la eficacia de la pesca arponera se inició a principios de los años 70. El éxito de las embarcacionesauxiliadas con la detección aérea dio por resultado el aumento de los aviones dedicados a la pesca. Los barcos auxiliados con aviones tuvieron una CPUE proporcionalmente mayor que la de los que carecían de esta ayuda (3.22 a 1 en 1974; 2.62 a 1). El número de embarcaciones apoyadas con aviones se incrementó de 25 a 89 entre 1974 y 1975; los aviones dedicados por completo a la pesca era cercano a 20 (Anónimo, 1979). El creciente empleo de aviones dio por resultado la competencia y el conflicto entre los arponeros comerciales que no usaban o no querían usar el apoyo aéreo y los que sí lo empleaban. Los pescadores deportivos se unieron a los arponeros que rehusaron el apoyo aéreo para tratar de lograr su prohibición.

En la temporada 1973 - 1974, la legislatura estatal de California delegó en la Comisión de Caza y Pesca de California la autoridad para regular la pesca con arpón del pez espada. La Comisión aprobó en 1974 la prohibición del empleo de la aviación a partir de junio de 1976, dependiendo de un estudio pesquero programado para el periodo de 1974 a junio de 1976. En junio de 1976 quedó prohibido el uso de aeronaves. La restricción se hizo más flexible en noviembre de 1976, permitiendo el empleo de aviones en la modalidad de rastreo fuera de un radio de cinco millas alrededor de las embarcaciones, límite que se aumentó en 1977 a 10 millas. Sin embargo, la norma que impedía el uso de aviones para dirigir las embarcaciones hacia los cardúmenes eliminó por completo el empleo de aeronaves. En 1985 se modificó la regulación que restringía el uso de aeronaves a la pesca con arpón, y ahora se pueden usar aviones para dirigir las embarcaciones hacia los peces espada, lo que incrementa nuevamente la eficacia de la flota arponera.

Pesca con red agallera. El considerable éxito que lograron algunas embarcaciones usando redes agalleras en la captura de pez espada durante el mejor año de la flota arponera (1978) produjo un aumento en el uso del trasmallo en la pesca de esta especie. Las pesquerías comerciales se transformaron para adoptar la red agallera como el medio más eficiente para capturar pez espada junto con otras especies comerciales, como el tiburón (*Alopias sp.*), el tiburón mako o bonito (*Isurus oxyrinchus*) (Anónimo, 1981), y la opah (*Lampris guttatus*). El estado de California aprobó algunas normas relativas al uso de trasmallos y a la captura de tiburón coludo y pez espada (temporadas, áreas para la pesca, horario de pesca [nocturno], tamaño del equipo y requisitos para obtener permisos). Se puso en vigor un sistema de permisos; actualmente hay más de 140 permisionarios, muchos de los cuales están autorizados para emplear simultáneamente arpones y redes agalleras (Bedford, 1985). Algunos barcos pescan en el día con arpón y en la noche con trasmallo. El desarrollo de la pesca costera con redes agalleras multiplicó 5.5 veces la captura de pez espada (Fig. 9). La captura anual promedio fue en 1985 y 1986 de alrededor de 2.2 millones de kilos (peso bruto) o de 25 mil individuos, con un muy alto porcentaje (hasta de 90% o más) de la captura correspondiente a la pesquería con red agallera de deriva. En 1987 descendió, y en 1988 las capturas disminuyeron aún más hasta llegar a 1.1 millones de kilos (alrededor de 12,500 individuos), y en 1990 fue de 0.8 millones de kilos.

Pesca deportiva. La pesca que se realiza en el sur de California con cañas de carrete alcanza un promedio anual de 794 marlines rayados y 29 peces espada (Anónimo, 1981). Las cifras de la descarga anual de los pescadores recreativos se presenta en la figura 10. El estado de California no permite importar, exportar o comercializar marlines, excepto el marlín negro, que puede importarse bajo ciertas condiciones. El pez espada que capturan los pescadores deportivos con licencia con caña no pueden venderse.

Se calcula que aunque entre 3,400 y cuatro mil barcos privados pescan marlines con caña de carrete, sólo algunos lo hacen en forma continua durante la temporada. El esfuerzo de la pesca deportiva para la captura de peces picudos, calculado con base en el número de individuos capturados y la tasa estimada de CPUE de 0.1 peces por jornada o día de pesca, es de alrededor de 8,340 días de pesca al año. La CPUE empleada en este cálculo es resultado de la Encuesta anual a los pescadores deportivos en el Pacífico (Squire, 1987) (Véase la Fig. 11.)

Las pesquerías a base de cañas de carrete operan desde los puertos del sur de California. Sin embargo, una considerable proporción de los marlines que descargan los pescadores estadunidenses de San Diego son capturados dentro de la ZEE mexicana (Anónimo, 1979). Un análisis de las cargas del Club del Merlín de San Diego entre 1963 y 1968 muestra que alrededor de 44% del marlín rayado había sido capturado en una área que hoy forma parte de la ZEE mexicana. Del marlín rayado capturado en aguas californianas, 96% se pescó en la zona de conservación pesquera de los Estados Unidos [United States Fishery Conservation Zone = USFCZ] (entre 3 y 200 millas náuticas), y el 4% restante dentro de la zona de mar territorial (de 0 a 3 mn), bajo la jurisdicción del estado de California.

Los pescadores recreativos de picudos consideran el pez espada uno de los más atractivos trofeos de la pesca mayor. El primer pez espada capturado con caña fue llevado a tierra por el Club del Atún, de Avalon, California (Isla Catalina) en 1913. Antes de 1971, los pescadores de pez espada podían usar tanto caña de carrete como arpón. La Comisión de Caza y Pesca de California determinó ese año que no podía emplearse arpón para la pesca deportiva de esa especie, sino sólo sedal y anzuelo. El promedio de largo plazo de capturas con este sistema es de aproximadamente 29 individuos al año. La tasa aumentó en 1978 con una captura, excepcionalmente alta, de 130 individuos.

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LOS RECURSOS

El límite máximo de la franja costera para la "administración o manejo" de recursos aplicable a los picudos, según se considera en el Pacífico oriental y en la mayoría de las otras regiones del Pacífico, es de 200 millas náuticas. Respecto de la administración de recursos en una área tan limitada, surge una pregunta elemental: Queda incluida una proporción importante del *stock* de peces picudos, o la parte del océano que alberga la porción más importante de la población, o una unidad administrativa completa (suponiendo que es pequeña la migración de corto plazo entre áreas), dentro de los límites legales de un régimen de administración pesquera? El examen de la distribución de los recursos altamente migratorios de marlín rayado, pez espada y pez vela del Pacífico en el Océano

Pacífico y en el Pacífico oriental tiende a sostener la conclusión de que el límite de 200 millas para la USFCZ y la ZEE mexicana abarca sólo un parte del recurso total de marlín rayado y pez espada en un momento dado.

Los estudios sobre la migración y la distribución del marlín rayado sostienen ya sea la hipótesis de una reserva única en el Pacífico (Squire y Suzuki, 1990) o bien la hipótesis de uno o dos stocks (el del norte y el del sur) (Shomura, compilación, 1978; Suzuki, 1989). La distribución de la reserva de pez espada puede consistir, o bien en un solo stock a lo ancho del Pacífico, o bien en tres stocks (el del noroeste, el oriental y el sudoccidental) (Shomura, compilación, 1978). El análisis de la estructura del stock de pez vela del Pacífico revela dos stocks: uno en el Pacífico oriental y otro en el Pacífico occidental (Shomura, compilación, 1978; Skillman, 1989). Esta descripción de la estructura de stocks de pez vela del Pacífico parece tener un consenso. Una proporción significativa del stock de pez vela en el Pacífico oriental se encontraría dentro de la ZEE mexicana.

Las figuras 13, 14 y 15 muestran la distribución mensual del marlín rayado (Fig. 13), el pez espada (Fig. 14) y el pez vela del Pacífico (Fig. 15) en el Océano Pacífico oriental en términos del número de ejemplares capturados por 1,000 anzuelos pescados por la flota palangrera japonesa de 1965 a 1975. La información gráfica se basa en materiales desarrollados por Suzuki y Honma (1977, sin publicar). La tasa máxima de captura se indica en la gráfica como "igual o mayor que 5.1 peces/1,000 anzuelos". Sin embargo, el valor de las tasas de captura correspondientes a ciertas áreas con tasa alta, como Baja California Sur en el caso del marlín rayado y Centro América en el del pez vela, pueden ser varias veces mayores a los 5.1 ejemplares por cada 1,000 anzuelos para el marlín rayado y el pez vela del Pacífico. La pesquería palangrera japonesa no ha operado en la costa de California salvo en periodos limitados de exploración en los años 60 y 70, de manera que la tasa de captura con palangre correspondiente a esta área se desconoce en el caso del marlín rayado y el pez espada, por lo que no se muestra en las figuras 12 a 14. El análisis de distribución basado en la pesca palangrera de 1965 a 1975 tiene validez para un periodo en que existían pocas restricciones relativas a la localización de la pesca. Por tanto, la distribución y las tasas de captura representan mejor la distribución del stock. Los pescadores comerciales estadunidenses experimentaron el uso del palangre para el pez espada en la costa sur de California al principio de la década de los 70; sin embargo, las tasas de captura no resultaron suficientemente altas para mantener la pesquería en ese momento, y las operaciones se trasladaron a la costa sudoeste de Baja California Sur, México, área explotada regularmente por la flota palangrera japonesa y donde se obtenían tasas de captura más altas.

Las tasas de captura de marlín rayado obtenidas con la pesca deportiva (caña de carrete) en el sur de California son cuatro veces menores que las del extremo sur de Baja California Sur, México, que es casi el centro de la distribución geográfica del recurso en el noreste del Pacífico (Figs. 7 y 11). La pesca deportiva en el sur de California se efectúa usando el mismo tipo de equipo que el que se usa en el sur de Baja California, lo que indica que la magnitud promedio del recurso en el área durante los meses de julio a noviembre puede ser varias veces menor que la del extremo de Baja California Sur, México. No obstante, considerando esta reducción, la población estacional de la costa sur de California al final del verano puede ocasionalmente ser relevante.

ABUNDANCIA

A finales de 1977 se llevó a cabo el más reciente taller de evaluación de stocks de los recursos del Pacífico en materia de marlín rayado, pez espada y pez vela del Pacífico. En el Simposio Internacional sobre Peces Picudos, realizado en 1988 en Kona, Hawaii, se actualizaron hasta 1985 las evaluaciones de 1977 respecto del marlín rayado, y hasta 1980 en relación con el pez espada y el pez vela (Suzuki, 1989; Skillman, 1989; Bartoo y Coan, 1989).

En el Taller de Evaluación de Stocks de Peces Picudos de los Recursos del Pacífico, efectuado en 1977 en Honolulu, Hawaii, (Shomura, compilador, 1980) se encontró que "desde la perspectiva global del Pacífico, el stock de marlín rayado parece estar en buena condición y puede proporcionar mejores rendimientos con incrementos pequeños en el esfuerzo pesquero. Las previsiones de mejores rendimientos son mejores para las pesquerías del Pacífico norte que para las del sur, que pueden estar operando en el nivel de rendimiento máximo sostenible (maximum sustainable yield = MSY) o superior a éste". En su actualización de la evaluación del marlín rayado de 1977, Suzuki (1989) reportó que la captura en stock del norte, que aumentó drásticamente en 1968 (19,050 tm), decayó en los años 70 a pesar del incremento del esfuerzo. Las capturas disminuyeron en 1980, no obstante que los datos sobre la CPUE palangrera del Japón de 1952 a 1983 muestran una amplia fluctuación sin tendencia clara hacia el incremento o el decremento. De esta información puede deducirse que el impacto de la pesca en el stock del norte puede no ser suficientemente fuerte para convertirse en el factor determinante del cambio del tamaño del stock. Sin embargo, el crecimiento del esfuerzo pesquero más allá del nivel de 1975 no ha producido incrementos en la captura, como sugería la primera evaluación del stock (Shomura, compilador, 1980).

En relación con el recurso pez espada (Shomura, compilador, 1980), se encontró que "las reservas del Océano Pacífico parecen estar sanas y ser capaces de mantener rendimientos crecientes con incrementos del esfuerzo. Sin embargo, si la explotación palangrera se apoya en la pesca nocturna, que fue el método normal de pesca en ciertas áreas antes de mediados de los 60, la gran eficiencia del sistema podría dar por resultado que la captura exceda el MSY con sólo un incremento de alrededor de 25% en los niveles actuales de esfuerzo pesquero". Bartoo y Coan (1989) evaluaron el recurso pez espada en el Océano Pacífico usando datos de hasta 1980 (Bartoo y Coan, 1989). Estratificaron los datos según las tasas de captura alta y baja en áreas de captura incidental. La CPUE total del Pacífico se incrementó paulatinamente hasta principios de los 60 y permaneció estable desde entonces. Los análisis de la hipótesis de los tres stocks reveló que el cambio de la CPUE del área norte del Pacífico (la de mayor producción) es el mismo que la CPUE total del Pacífico. La tendencia de la CPUE del Pacífico oriental era cercana al nivel que alcanzó después de 1965, y el Pacífico sudoccidental mostró una CPUE más errática, pero ha permanecido pareja desde mediados desde 1970.

Se calcularon los stocks de pez vela del Pacífico (Shomura, compilador, 1980) y se determinó que las tasas de captura de esa especie tanto en el Pacífico occidental como en el oriental han disminuido sustancialmente; se estima que cualquier aumento del esfuerzo producirá probablemente un escaso incremento en la captura. No se ha evaluado

recientemente la reserva de esta especie. Si se comparan con las de mediados de los 60, las capturas en el Pacífico oriental siguen siendo de bajo nivel.

Comprender el volumen de la pesca en relación con la captura total en el Pacífico es fundamental para evaluar las normas con que se administra una especie altamente migratoria. Enseguida aparece una estimación de las capturas de merlín rayado, pez espada y pez vela según el número de individuos y el peso (en toneladas métricas).

MARLÍN RAYADO

Estados Unidos

Núm. de individuos

Deportiva	Comercial
734 (promedio)	550 (captura incidental redes agalleras, est.) 1980-1982
Total	1,284 individuos =82.9 tm =4.4% de la captura total de los Estados Unidos y México

México

Núm. de individuos

Deportiva	Comercial
8,000 (promedio, est.)	28,000 (promedio, est. 1980-89)
Total	36,000 individuos=1,800.0 tm=95.6 de la captura total de los Estados Unidos y México
Total Estados Unidos y México	37,284 ejemplares = 1,882.9 tm

La captura de marlín rayado alcanzó un total de 12,000 tm (FAO, 1984). Según un cálculo reciente, la captura total de los Estados Unidos y México equivale a 15.6% de la captura total en el Pacífico. La captura de los Estados Unidos equivale a 0.7%, y la de México a 15.0% del total de la captura en el Pacífico.

PEZ ESPADA

Estados Unidos

Número de ejemplares		Peso (tm) y % captura total
Deportiva	Comercial	
Valor mínimo 29 (prom.)	16,016 (prom. 1980-89)	
Total =	16,045	=1,458 tm =53.1% capt.tot. México y los Estados Unidos

México

Número de ejemplares		Peso (tm) y % captura total de México, y de México y los Estados Unidos
Deportiva	Comercial	
Valor mínimo	18,876 (est. para 1990)	= 1,287 tm = 46.9% capt. tot. de México y los Estados Unidos
Total Estados Unidos y México	= 34,291 ind.	= 2,745 tm

La captura total de pez espada en el Pacífico es de 21,000 tm (FAO, 1984). La captura total de Estados Unidos y México (calculada para 1990) equivale a 13.1% de la captura total en el Pacífico. La captura de Estados Unidos equivale a 6.9%, y la de México a 6.1% de la captura total en el Pacífico.

PEZ VELA

Estados Unidos

No se reporta una captura significativa; rara vez se pesca en la USFCZ.

México

Número de ejemplares		Peso (tm) y % capt. total
Deportiva	Comercial (prom. 1980-89)	
40,000 (est.)	4,168	100%
Total EU y México	= 44,168 ind. =	1,413.3 tm

La flota palangrera japonesa reportó en 1980 una captura de 19,000 peces vela en el Pacífico oriental. La captura palangrera anual promedio de 1980 a 1989 dentro de la ZEE mexicana fue de 7,826 ejemplares, elevada súbitamente en 1988 a 17,750. La combinación de la captura anual con palangre y la que se obtiene de la pesca deportiva produce un rendimiento de captura calculado en alrededor de 44,000 ejemplares al año. Los japoneses reportaron un pico en la captura de pez vela con palangre en 1965 en el Pacífico oriental de 417,000 ejemplares. De 1962 a 1980, la captura promedio de la flota palangrera japonesa fue de 152,263 ejemplares por año. La captura actual dentro de la ZEE mexicana asciende a alrededor de 32% de este promedio.

INSTITUCIONES Y NORMAS ADMINISTRATIVAS

MÉXICO

Normas federales. Las normas pesqueras relacionadas con la administración de los recursos de peces picudos pelágicos y peces espada son emitidas por la Secretaría de Pesca (Sepesca), en la ciudad de México. Los estados no tienen jurisdicción sobre los recursos pelágicos. México tenía establecida, antes de 1967, una zona costera de nueve millas náuticas dentro de la que se prohibía la pesca comercial, excepto la de arrastre y artesanal amparada con permisos comerciales. Esta área se entendió en 1967 a 12 millas. De 1968 a 1972, México mantuvo un acuerdo con Japón para permitir la pesca palangrera en un área de 9 a 12 millas náuticas de las aguas territoriales específicas (Anónimo, 1968). Antes de 1976, México contaba sólo con normas limitadas respecto de la captura de peces picudos.

En algunos de los centros recreativos que rodean el extremo sur de Baja California Sur se recomendó a los pescadores deportivos que capturaran sólo dos marlines por día, pero el cumplimiento de esta sugerencia fue voluntario. Antes de 1976, Sepesca publicó una lista de especies deportivas y comerciales. Algunas fueron designadas comerciales, y otras se reservaron a las cooperativas (como los atunes, el camarón, la langosta, etcétera). Otras más fueron clasificadas como deportivas (es decir, los peces picudos). Esta ley fue modificada hace poco, y el marlín azul, el negro y el rayado, así como el pez espada y el pez vela, pueden venderse comercialmente en México.

El gobierno mexicano decretó en 1976 que las aguas costeras que se extienden hasta las 200 millas náuticas quedarían integradas a la zona económica exclusiva de México

(ZEE). En marzo de 1977 se habían eliminado de la ZEE la mayoría de las operaciones palangreras para la captura del marlín rayado, el pez espada y el pez vela. Tres años después del establecimiento de la ZEE (alrededor de 1980) Sepesca había emitido algunos permisos a una flota de coinversión cuyo propósito era efectuar estudios exploratorios sobre el empleo del palangre dentro de la ZEE. Para el desarrollo de la pesquería comercial mediante la promoción de la inversión extranjera y nacional, entre 1981 y 1986 alrededor de 10 empresas mexicanas y de coinversión entre México y Japón y Taiwán operaban un total de cerca de 37 barcos palangreros. Esta pesquería fue creada para evaluar las posibilidades del atún y otras especies, y propició nuevamente el desarrollo de la captura del marlín rayado y el pez espada en la mayoría de las áreas en que pescaba la flota palangrera japonesa antes de que se estableciera la ZEE. El producto de la pesca del marlín rayado se destinaba a la exportación hacia Japón; la del pez espada se exportaba tanto a Japón como a los Estados Unidos, y la pesca incidental de atún, tiburones y otras especies se destinaba al enlatado para consumo interno. Sepesca se vio sometida a una considerable presión política para impedir la pesca palangrera de peces picudos; y los permisos para pescarlos en la ZEE no se emitieron durante el periodo de mediados de 1984 a finales de 1985, por lo que las pesquerías palangreras de coinversión dejaron de operar. A finales de 1985 se empezó de nuevo a expedir permisos. Se reporta que en 1986 y 1987 cerca de 15 palangreros operaban bajo licencia.

La zona que se extiende hasta las 50 millas náuticas a partir de la costa mexicana fue reservada en 1983 para la pesca deportiva (Anónimo, 1983). Las especies que era posible pescar en ella con fines deportivos eran el marlín, el pez espada, el sábalo, el pez gallo, el pez espada y el dorado. Su pesca comercial estaba prohibida en esta zona y fuera de ella se permitía sólo a los barcos con bandera mexicana. Sepesca emitió en agosto de 1987 nuevas normas relacionadas con los límites costeros para la pesca palangrera bajo licencia dedicada a la captura de picudos. (Anónimo, 1987). Los nuevos límites consistían en la ampliación hasta una distancia considerable del área en que antes se prohibía esta pesca. Se establecieron áreas de protección de la pesca comercial de picudos adicionales a las anteriores, en la costa sudoeste de Baja California, la entrada al Golfo de California y la ensenada de Tehuantepec, así como algunas normas de operación para las flotas comerciales. Las áreas de vulnerabilidad y de reproducción de las especies sujetas a explotación (Fig. 12) se emplearon para definir las áreas de exclusión (Anónimo, 1987). Esta norma impidió que las pesquerías palangreras de coinversión capturaran marlín rayado y pez espada en la mayoría de las áreas más productivas de la ZEE mexicana.

Sepesca canceló en 1990 los permisos de los palangreros dedicados exclusivamente a los peces picudos. Sin embargo, subsisten algunos de los permisos para la captura palangrera de tiburón, que produce la pesca incidental de marlín rayado. Aunque la operación de la pesca palangrera de picudos se ha reducido, está aumentando la que se hace mediante redes agalleras.

El gobierno mexicano decretó en 1991 una nueva ragulación que beneficia la pesca deportiva, estableciendo nuevamente una zona de 50 mn a lo largo de la costa mexicana reservada a la pesca recreativa (Anónimo, 1991).

ESTADOS UNIDOS

Normas que se aplican a la pesca de marlín rayado y pez espada. La regulación de la pesca de marlín rayado y pez espada en la costa oeste de los Estados Unidos tiene una larga historia en el estado de California. Sólo hasta hace algunos años el gobierno federal emitió normas relacionadas con la captura de peces picudos. El Congreso de los Estados Unidos aprobó en 1976 el Acta de Administración y Conservación Pesquera (Fishery Conservation and Management Act, FCMA - Ley Pública 94-265) que asigna a los Concejos regionales de administración pesquera la facultad de desarrollar y dirigir programas para el manejo de las pesquerías marinas y sus recursos dentro de la zona de conservación pesquera de los Estados Unidos (USFCZ). Esta zona se extiende de 3 a 200 millas náuticas en la costa de California.

Hay una diferencia esencial entre la fundamentación de las normas pesqueras del gobierno federal de los Estados Unidos y las del gobierno del estado de California: En el primer caso, se asume que todas las acciones de los ciudadanos son legales salvo cuando están prohibidas por la ley. El estado de California asume el punto de vista opuesto respecto de la conducción de la pesca, a menos que una pesquería y su equipo estén autorizados por el Estado, los procedimientos de pesca que empleen un método no autorizado son ilegales. Por ejemplo, no está autorizado el empleo de equipo palangrero en la costa de California por ciudadanos californianos para capturar pez espada o marlín rayado; por tanto, este tipo de equipo no puede ser usado por los pescadores de California. En tanto que en California muchas normas están redactadas como leyes sobre la posesión, ciertos tipos de equipo pesquero que serían legales de acuerdo con la regulación federal dentro de la USFCZ (es decir, no están prohibidas) podrían no poseerlos o usarlos dentro de los límites del estado (tres millas náuticas).

Normas estatales. El estado de California ha generado normas desde 1931 tanto para la pesca comercial como la deportiva del marlín y el pez espada. La responsabilidad gubernamental respecto de la pesca se divide en tres órganos: la legislatura estatal de California, la Comisión de Caza y Pesca de California, y el Departamento de Caza y Pesca de California. La legislatura es responsable de elaborar las leyes que gobiernan la actividad pesquera, tanto deportiva como comercial. Puede delegar su autoridad en la Comisión de Caza y Pesca, lo que ha hecho en el caso de la pesquería comercial del pez espada y la deportiva del marlín con caña de carrete. El Departamento de Caza y Pesca es responsable de la aplicación de las normas establecidas por la legislatura y la Comisión, y es el principal asesor técnico pesquero de ambos órganos. La tabla 3 muestra la historia de las normas californianas para la pesca del marlín y el pez espada desde 1931. La regulación de los permisos para la pesca de pez espada emitida por el Estado en 1974 tiene por justificación la necesidad de conservar los recursos, postulada en el Título 14 del Código de Caza y Pesca de California de la siguiente manera: "Esta Acta asegurará a la población de pez espada la necesaria protección exigiendo un permiso no transferible y revocable para la captura de esta especie con propósitos comerciales; por tanto, a fin de asegurar la necesaria protección a la población de pez espada lo más pronto posible, es necesario que esta Acta entre en vigor de inmediato". Este postulado indicaría que la razón principal de la norma es que la población de pez espada necesitaba protección.

El estado de California intenta administrar la pesquería y sus recursos a lo largo de la jurisdicción penal del área costera (mar territorial, a partir de la tercera milla náutica) y la porción terrestre dentro de los límites del estado, pero prolonga su jurisdicción en ciertas pesquerías a los ciudadanos californianos más allá de los límites del mar territorial, bien adentro de la USFCZ. No están bien definidos los límites de la extensión en que el estado aplica la regulación pesquera a sus ciudadanos. La extensión de la regulación pesquera que el estado impone a sus ciudadanos más allá del mar territorial normal (3 mn) se basa en la autoridad que la Suprema Corte de Justicia de los Estados Unidos atribuye a los estados para que, en asuntos que afectan sus legítimos intereses, regulen las actividades de sus ciudadanos en alta mar en tanto no surja conflicto con las leyes federales. Esta determinación se fundamenta en el caso Skiriotes contra Florida (1941) 313 U.S. 69,`77.

De particular interés para la captura comercial de pez espada y la autoridad para administrar la pesca es el caso visto por la Suprema Corte de California en 1980 (el pueblo de California contra H. Q. Weeren y otros) que atribuyó al estado de California el derecho continuo de regular a sus ciudadanos que se dedican a la captura de pez espada en aguas más allá de los límites del mar territorial de California. Aunque la Corte estuvo de acuerdo en que los límites del estado no se extienden más allá del mar territorial, "sí tiene autoridad penal sobre las actividades de sus ciudadanos en alta mar hasta donde no surja conflicto con las leyes federales (Skiriotes contra Florida 0 313 U.S. 69)". Los postulados de la decisión de la Corte se hicieron en relación con las condiciones de los recursos de pez espada como razones adicionales para sostener la acusación inicial. La decisión de la Corte también estableció que "encontramos también significante el hecho de que por razón de que el gobierno federal no ha desarrollado normas relativas al pez espada, la exclusión de una regulación de ese tipo por parte del estado, crearía el peligro de que una explotación totalmente desregulada de esas especies en aguas costeras y en alta mar dé por resultado la posibilidad de una pérdida sustancial e incluso total de un recurso natural tan importante".

Normas federales. En los Estados Unidos están en vigor dos tipos de normas federales en relación con la captura y la comercialización inicial de peces picudos. El Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos y la Administración de Alimentos y Drogas (FDA) emitieron en 1970 lineamientos relativos a la cantidad aceptable de mercurio en los productos pesqueros. El nivel de lineamiento inicial era de 0.5 ppm, y muchos de los peces espada y marlines rayados de mayor tamaño arrojaron resultados por arriba de este límite. La FDA elevó los límites de mercurio para los productos pesqueros en 1978 a 1.0 ppm (mercurio total) y en 1984 se cambiaron los límites de la norma a 1.l0 ppm de metil mercurio. Este límite parece no tener actualmente un impacto negativo de significación sobre las pesquerías comerciales o deportivas de California. El carácter forzoso de los límites de mercurio se limitaba inicialmente a las importaciones y a los cargamentos interestatales en tanto que en la mayoría de los casos era imposible determinar si el pez espada había sido arponeado en la costa californiana. La pesca local en California tuvo solo problemas menores en relación con la descarga de pez espada en los puertos de California y la venta de pez espada dentro del estado, que se considera comercio interestatal.

Otra norma con efecto en la captura de marlín rayado, pez espada y tiburones oceánicos en el Pacífico nororiental fue la aprobación en 1976, por parte del Congreso, del Acta de Conservación y Administración Pesquera de los Estados Unidos (US Fishery Conservation and Management Act , USFCMA) que se refiere a la autoridad exclusiva para la administración pesquera sobre todos los recursos dentro de la USFCZ, excepto algunas especies altamente migratorias (US Fed. Reg. Vol. 43, No. 141, 7/21/78). Exceptúa de la jurisdicción de los Estados Unidos, al definirlo como "altamente migratorio", sólo al atún pero no a los peces picudos, que también son altamente migratorios. La USFCMA también prevé que el secretario de Comercio podría elaborar un plan de administración preliminar (Preliminary Management Plan, PMP) al recibir de países extranjeros solicitudes para pescar dentro de la USFCZ. Cualquier PMP desarrollado por esta autoridad se aplicaría sólo a la pesca que dentro de la USFCZ realicen naciones extranjeras.

El Departamento de Comercio y la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica propusieron en 1978 un PMP que posteriormente se adoptó para regular la pesca extranjera de peces picudos y tiburones oceánicos dentro de la FCZ de los Estados Unidos en la costa oeste y central del Pacífico. Este PMP (Fed. Reg. 45: 46, 3-6-80) está en vigor para la USFCZ de la costa oeste y establece una zona de no retención para la costa oeste de los Estados Unidos y los requisitos relacionados con la captura, las cuotas de captura, la liberación de los peces picudos capturados y otros trámites administrativos. El PMP para la FCZ del Pacífico Central y occidental ha sido reemplazado con un plan de administración de los recursos pelágicos. El establecimiento de una zona de no retención es de particular interés para la costa oeste de los Estados Unidos, ya que prohibe a las embarcaciones pesqueras extranjeras capturar y poseer peces picudos "dentro de cien millas náuticas de la costa oeste continental, medidas a partir de la línea desde la que se mide el mar territorial" (en la costa de California, 3 mn). Más allá de esta distancia (de 100 a 200 mn) se permite a los barcos extranjeros la pesca de tiburones (de todas las especies), y pueden conservar los peces picudos de acuerdo con el número de toneladas métricas permitidas para las diversas especies, según un análisis de rendimiento óptimo (optimum yield = OY). Se determinó que el nivel total permitido para la pesca extranjera (total allowable level of foreign fishing = TALFF) para el pez espada y el marlín rayado en la costa oeste de la USFCZ sea cero.

El Consejo para la Administración de la Pesca en el Pacífico (Pacific Fishery Management Council = PFMC), antes de desarrollar un plan de administración pesquera de peces picudos y tiburones oceánicos, asignó al equipo encargado de desarrollarlo la evaluación del recurso de marlines y peces espada y los problemas relacionados con su pesca, en cuya revisión no se encontró razón alguna para limitar (y por lo tanto la necesidad de leyes federales) la captura (el número de ejemplares) de pez espada o marlines rayados por parte de los ciudadanos norteamericanos dentro de la USFCZ (Anónimo, 1979, 1981). Este análisis del PFMC respecto de las condiciones de los recursos y la necesidad de más restricciones fue precedido por la adopción en el estado de California, en 1974, de normas que restringen a sus ciudadanos la captura del pez espada. A la fecha, la única norma considerada necesaria respecto de la administración de peces picudos por parte del gobierno federal en la USFCZ de la costa oeste, lo que se evidencia en la adopción de restricciones legislativas, es el PMP en vigor y que se refiere a la pesca extranjera dentro de la USFCZ en la costa oeste.

EFECTIVIDAD POTENCIAL DE LAS NORMAS ADMINISTRATIVAS DE LA CAPTURA DE PECES PICUDOS

Ambos gobiernos federales, el de Estados Unidos y el de México, tienen ciertas normas relacionadas con la pesca deportiva y la comercial. El estado de California tiene un número considerable de regulaciones que afectan la pesca de peces picudos que realizan sus ciudadanos. Una revisión de las normas en vigor revela que sólo algunas de ellas podrían tener un efecto significativo y medible sobre las condiciones del stock de peces picudos.

Al evaluar los efectos de las normas que se imponen sólo sobre una área geográfica limitada, debe considerarse la magnitud de las pesquerías comerciales y recreativas en relación con la pesca en la(s) reserva(s) total(es). Una evaluación precisa del impacto de las normas donde se calcula la población total antes y después de la regulación, está más allá de lo previsto en este trabajo. La capturas totales anuales de pez espada y marlín rayado en el Pacífico nororiental dentro de la ZEE mexicana y la USFCZ de los Estados Unidos representan sólo aproximadamente 13.1% y 15.6%, respectivamente, de la captura total de estas dos especies en el Pacífico. La eliminación total de la captura en un año determinado reduciría la mortalidad por pesca (f) de estas dos especies en alrededor de 13.1% y 15.6% Este cálculo se obtiene aplicando la relación entre la captura total y la captura en la ZEE y la FCZ, que en un periodo anual equivale a la proporción total anual de f respecto de la f de las zonas ZEE y la FCZ. Esto nos sugiere que el máximo impacto que las normas podrían tener sería del orden de 15% de reducción la f.

La captura de pez vela en la ZEE mexicana fue equivalente a 30 al 40 por ciento del total capturado en el Pacífico oriental durante el periodo de 1971 a 1976. Sin embargo, antes de estos años, cuando la flota palangrera japonesa registró tasas muy altas de captura en aguas limítrofes y al sur de México, el porciento pudo haber sido considerablemente menor. Actualmente sólo se captura en el Pacífico oriental una fracción respecto de lo que se capturaba en los años 60. Una evaluación de las capturas de pez vela que se realizó en la ZEE mexicana de 1983 a 1987 (véase la Fig. 5) indica que la captura actual es de alrededor de 60% de las descargas en el Pacífico oriental. Se desconoce la proporción de esta captura respecto de la reserva (stock) de pez vela en el Pacífico oriental. Sin embargo, en tanto México participa en forma importante en la captura de pez vela, cualquier cambio relevante en la mortalidad por pesca que resulte de las regulaciones impuestas por México puede generar un impacto medible en la reservas o stocks de pez vela en el Pacífico oriental.

Enseguida se presentan algunos casos (como ejemplos) de los diferentes tipos de medidas regulatorias o normas aplicadas por México y los Estados Unidos:

ESTADOS UNIDOS

Estado de California. La mayoría de las normas se refieren a la captura, posesión o venta, requisitos para obtener permisos para usar arpones y redes agalleras, requisitos para obtener licencias deportivas y comerciales, etcétera. La mayoría de las regulaciones

afectan a los pescadores o las operaciones de pesca, pero pueden tener un efecto mínimo en las condiciones de los recursos que son altamente migratorios marlín rayado y pez espada. Un buen ejemplo es la norma en vigor que establece límites a la pesca recreativa. Las reglas estipulan "No más de dos peces espada por día por pescador" (el promedio anual en el largo plazo en la costa de California es de 29 ejemplares por más o menos 8,000 días pescador) y, respecto del marlín rayado, sólo "un pez por caña por día" cuando la tasa promedio en el largo plazo (1969 - 1989) es de alrededor de 0.1 marlines rayados por día pescador. Estos son ejemplos de normas (límite de captura o premio) que tienen escaso efecto en el recurso, pero que se adoptan por otras razones, como las metas pesqueras. Muchas de las normas que se enlistan en la tabla 2 influyen en la administración social o económica, pero tienen un muy poco efecto sobre el estado de los recursos de picudos.

Las normas relacionadas con la pesquería de pez espada que California adoptó en 1974 fueron propuestas por la Comisión de Caza y Pesca por la necesidad de administrar los recursos de esta especie. Sin embargo, en el momento de su aprobación y algunos años después la pesca con arpón producía en promedio 4,500 ejemplares al año. La captura californiana de pez espada en 1974 fue de 400 tm (4,410 ejemplares), equivalente a sólo 2.9% de la captura total en el Pacífico ese año (13,511 tm), y a 16.3% de la pesca palangrera japonesa en el Pacífico oriental. Cualquier efecto "administrativo" de la pesquería californiana en 1974 habría sido probablemente difícil de medir en relación con un cambio de las condiciones de la reserva (stock) del recurso pez espada.

Gobierno federal. Las normas de los Estados Unidos en materia de alimentos y drogas tienen un impacto significativo en las importaciones de pez espada; sin embargo, esto tiene un escaso efecto en la captura total de pez espada, que tiene una demanda mundial. Todo ingreso de pez espada importado está sujeto desde el 9 de abril de 1987 a un proceso automático de detección de la contaminación con metil mercurio superior a 1.0 ppm (alerta de ingreso 16-08 de la FDA).

Las normas administrativas desarrolladas por el Servicio Nacional de Pesca Marítima del Departamento de Comercio para la pesca extranjera (PMP) en la costa oeste de los Estados Unidos a petición de la FCMA parecen no ser factor importante en el manejo de los recursos de peces picudos. No ha habido solicitudes de pescadores palangreros extranjeros para operar en la zona de las 100 a las 200 mn de la costa oeste de los Estados Unidos. Las bajas tasas de captura palangrera tanto de marlín rayado como de pez espada, así como la presencia obligatoria de observadores y otros requisitos políticos y burocráticos, hacen poco atractivos los permisos pesqueros.

MÉXICO

Se ha intentado administrar los recursos de marlín rayado y pez espada que ingresan a la ZEE mexicana a través de normas sobre el esfuerzo pesquero. Los permisos para la pesca con palangre han sido regulados de 1980 a la fecha por la Sepesca, y el número de los que emitió a principios de los años 80 parece ser aporoximado o ligeramente superior al límite recomendado por Joseph según el estudio y la evaluación que a petición del gobierno mexicano realizó sobre las pesquerías del Pacífico oriental (1981, sin publicar). Las pesquerías palangreras sobre picudos fueron afectadas por las normas emitidas en agosto

de 1987; éstas prohibían a los palangreros capturar picudos en las áreas más productivas del Pacífico mexicano, con el objeto de sostener altas tasas de captura en la pesca deportiva de marlín rayado. La Encuesta sobre Pesca de Peces Picudos en el Pacífico 1984 - 1989 indica una tasa de captura de marlín rayado por unidad de esfuerzo (CPUE) promedio de 0.49 ejemplares por pescador por día en los alrededores del extremo sur de Baja California Sur. Esta tasa de CPUE es similar a la observada durante los 21 años de la encuesta (1969 - 1990), de 0.51 por día - caña (véase la Fig. 7). Aún cuando las medidas regulatorias en la zona con alta tasa de captura de marlín rayado del área de alta concentración situada en los alrededores del extremo sur de Baja California Sur pueden tener un efecto medible en las tasas de captura tanto de las pesquerías comerciales como deportivas de esta región (véase Squire y Au, 1990), la condición general del recurso de marlín rayado está en cierta medida determinada no sólo por la captura dentro de la ZEE mexicana sino también por la pesca incidental y dirigida a la captura de esta especie en otras áreas del Océano Pacífico oriental, central y occidental.

En los últimos años se ha calculado la captura de pez espada en la ZEE mexicana en alrededor de 2,745 tm (estimación, 1990) por año. La productividad palangrera (de 2 a 5 ejemplares por 1,000 anzuelos) resultó más alta en esta área que en la costa del sur de California. Por tanto, puede suponerse que las densidades subsuperficiales, o que la capturabilidad del pez espada con palangre son mayores en la costas de Baja California Sur que en la de los Estados Unidos. También en este caso, como en el del marlín rayado, la captura incidental y dirigida en otras áreas del Pacífico pueden determinar el estado general del recurso.

A pesar de que las áreas de alta CPUE de pez vela del Pacífico en el Pacífico oriental no están en la costa de México, las capturas dentro de sus costas son considerables. Es más probable que las condiciones del recurso (stock) en el Pacífico oriental estén determinadas por la captura palangrera en las costas de países centroamericanos del Pacífico oriental.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Aunque existen algunas medidas destinadas a "administrar la pesca" de marlín rayado y pez espada en el Pacífico nororiental, la mayoría son resultado de presiones de grupos políticos integrados principalmente por prestadores de servicios a los pescadores deportivos que intentan restringir las operaciones de la industria pesquera comercial. La mayoría de estas normas tienen escaso efecto en las condiciones de las reservas (stocks) de picudos en el Pacífico. Una excepción de esta afirmación serían los permisos y la restricción de las áreas que México impone a las operaciones palangreras con peces picudos, que podrían tener un efecto medible en el recurso de marlín rayado dentro del área de concentración situada alrededor de la mitad sur de Baja California Sur hasta la zona continental y las islas Revillagigedo. La administración mexicana a cargo de Sepesca hasta 1989 parece tener como base un cálculo del promedio de la producción sostenida tanto de pez espada como de marlín rayado a partir de datos históricos de la captura y esfuerzo en el Pacífico oriental. El estado de California y el gobierno de los Estados Unidos no han implementado regulaciones para las pesquerías locales. Se calcula que las reservas de pez espada en el Pacífico oriental pueden permitir una producción sostenida de 35 mil ejemplares por año

(2,000 tm), y que la de marlín rayado es de 125 mil ejemplares (5,000 tm) (Joseph, 1981). Una parte de este volumen podría estarse capturando dentro de la ZEE mexicana, y el número emitido de permisos para la pesca comercial con palangre se basaba generalmente en estos rendimientos sostenidos.

El manejo del recurso se basa usualmente en cuotas anuales derivadas de la evaluación de las reservas (stocks) y de su rendimiento anual. El rendimiento anual calculado se modifica después y la cuota final de captura se conoce como rendimiento óptimo (RO). Ninguna de las normas estatales de los Estados Unidos, a excepción del PMP para la pesca extranjera de la USFCMA, tienen por base alguna cuota sobre la captura total, que es parte sustancial de cualquier verdadero programa de administración de recursos.

Desafortunadamente, aún subsiste el concepto popular de que los recursos pesqueros pueden ser "administrados" para obtener un "máximo rendimiento sostenible" (MRS). Un análisis de las fluctuaciones y de las interacciones resultantes entre las especies pelágicas costeras conduciría a la conclusión de que la fortaleza de la población es altamente variable entre especies interactuantes y de que los cambios en el predominio de las especies son grandemente impredecibles. No hay razón para creer que estas condiciones no se aplican a las especies de peces picudos y a las pelágicas oceánicas. La meta de obtener un rendimiento sostenido (RS) basado en la variabilidad y el tamaño de reserva de los recursos de picudos, que no se conocen bien, limita la capacidad para administrar las pesquerías. El Acta USFCMA de 1976 perpetúa la idea de que la MRS de picudos y otras especies pelágicas es un objetivo práctico, y, en efecto, el hecho de no excluir los picudos del USFCMA, que son altamente migratorios, como fueron inicialmente los recursos atuneros, significa para mucha gente que los recursos de picudos a lo largo de todo el océano pueden administrarse con acciones unilaterales dentro de los límites de las zonas económicas de 200 millas o zonas de conservación. Tal acción sería efectiva sólo bajo condiciones muy específicas (y raras).

El Consejo para la Administración de Pesquerías del Pacífico evaluó en 1982 el borrador de un plan de administración pesquera para el marlín rayado, el pez espada y los tiburones oceánicos para ser desarrollado en la FCZ de la costa oeste de los Estados Unidos durante un periodo de tres años por el Grupo para el Desarrollo de los Planes de Administración del propio Consejo (Anónimo, 1979, 1981). Algunos de los criterios para la evaluación del "plan de administración" son la efectividad de éste para manejar el recurso y para solucionar los problemas económicos y sociales, y el costo monetario que representa para el contribuyente continuar los estudios relativos a la administración y aplicación obligatoria de cualquier norma que se pudiera adoptar. El Consejo llegó a la conclusión, en relación con el recurso y su manejo, que el plan de administración (o de manejo) no garantiza un desarrollo posterior. En parte, la decisión de no continuar su plan de desarrollo se basó en el resultado negativo de la evaluación que hizo el Grupo en relación con la incapacidad del Plan para asegurar una MRS o un manejo biológico de los recursos de picudos y su rendimiento óptimo (RO) (Anónimo, 1981). Según la evaluación de la reserva (stock) de 1977, la captura de los peces disponibles no tendría ningún impacto significativo sobre la conservación del recurso, ni se obtendrían beneficios sociales o económicos con la reducción de la captura global por abajo de la cantidad disponible. Esta evaluación se basó

en el hecho de que "los peces picudos y los tiburones oceánicos son especies altamente migratorias, y su pesca no puede ser administrada con efectividad sobre la base biológica dentro del área limitada de la USFCZ. El manejo, desde el punto de vista biológico de estas reservas (stocks), es un problema internacional".

Las pesquerías agalleras de la costa de California se han incrementado desde 1978, lo mismo que las de México en los años recientes. La captura de pez espada de los Estados Unidos y México se aproximó en 1985 y 1986 a los 35 mil individuos, que equivalen al límite de producción que propuso Joseph (1981) para el Pacífico oriental. El concepto de área de concentración para la administración pesquera del pez espada en el Pacífico nororiental podría aplicarse al recurso, ya que la población de los Estados Unidos y México parece ser una. La administración del pez espada, a cargo de Estados Unidos y México, podría permitir una administración efectiva del recurso en el Pacífico nororiental.

Aunque la captura mexicana de marlín rayado, pez espada y pez vela del Pacífico es considerable, las medidas que se aplican en la ZEE para su manejo podrían no dar por resultado una administración efectiva del recurso total en el Pacífico, aunque como se está conduciendo ofrecen un beneficio económico a la pesca deportiva mexicana a costa de sacrificar sus pesquerías comerciales. Las medidas normativas unilaterales relacionadas con el pez espada que se captura dentro de la jurisdicción de los Estados Unidos no producirán una administración efectiva de todo el recurso o el stock. La mayoría de los picudos son altamente migratorios, y pueden durante el transcurso de su vida recorrer las aguas de muchos países. El manejo de los picudos exige que sean incluidas las aguas oceánicas (o aguas internacionales); sin embargo, esto ofrece complicaciones adicionales en tanto que una proporción significativa de la captura de picudos es captura incidental durante la pesca palangrera para la pesca de atunes. Ueyanagi (1978) reportó que 18% de la captura palangrera japonesa era de picudos. Siendo que la pesca palangrera es multiespecífica, surgen dificultades adicionales e imposibles de resolver relacionadas con la determinación de los niveles de esfuerzo pesquero y la asignación o reparto de recursos.

Según las evaluaciones vigentes de las reservas (stock) del Pacífico, el marlín rayado y el pez espada del Pacífico aparentemente no están siendo sobreexplotados (Bartoo y Coan, 1989; Suzuki, 1989). De ahí que la necesidad de administrarlos pueden no ser urgente. Los recursos de peces picudos y las pesquerías seguirán siendo "administradas" unilateralmente dentro del concepto de 200 millas; sin embargo, si un área de alta densidad de población de marlín rayado, o "área de concentración" (véase Squire y Au, 1989) se encuentra dentro del límite de 200 millas de un país (es decir, México), y una de pez espada se encuentra dentro de los límites de los dos países, cualquiera de éstos puede aplicar su autoridad administrativa para aumentar su producción, lo que puede tener un impacto significativo en las pesquerías adyacentes. Esto se logra al equilibrar el esfuerzo pesquera entre los distintos tipos de artes de pesca implicados: palangre, red agallera y caña.

Si se quiere lograr una verdadera administración de los picudos, la administración global en el Pacífico requerirá en el futuro que una agencia internacional coordine el manejo de los recursos que explotan las pesquerías en aguas oceánicas internacionales en términos de cuotas de captura en áreas fuera de los límites de 200 millas, y, al mismo tiempo, que cuente con la cooperación de la mayoría de los países colindantes o ribereños.

BIBLIOGRAFÍA

Anónimo, 1979. Draft-fishery management plan for billfish and oceanic sharks (eastern Pacific), Part 1 billfish. Pac. Fish. Mgmt. Cons., Abril 1979, 136 p.

_____ . 1980. Annual report of effort and catch statistics by area on Japanese tuna longline fishery. Res. Dep. Fish., Agency Jpn, 242 p.

_____ . 1981. Draft-fishery management plan for Pacific coast billfish and oceanic shark fisheries. Pac. Fish. Mgmt. Cons., Septiembre 1981.

_____ . 1988. Fishery statistics, FAO yearbook, U.N. Food / Agric. Org. Vol. 62, 479 pp.

_____ . 1991. Acuerdo por el que se establece un Esquema de Regulación para la Pesca Deportiva. ISBN 968'817'008'9, 10 p.

_____ . 1991. 1991 Billfish Newsletter. NOAA/NMFS, Southwest Fisheries Science Center, La Jolla, CA, 8 p.

Bartoo, N. y A. Coan. 1989. An assessment of the Pacific swordfish resource. En: Proc. Int. Billfish Symp., Kailua-Kona, HI, Agosto 1-5, 1988.

Joseph, James. 1981. Report on the development of a Mexican longline fishery. Int. Am. Trop. Tuna Comm., 10 p., 1 table, 11 figs. (unpubl. memo.)

_____ . 1972. A review of the longline fishery of billfish in the eastern Pacific Ocean. En: Proc. Int. Billfish Symp., Kailua-Kona, HI, Agosto 1-5, 1988.

Macías-Zamora, René y N. A. Venegas-G. 1990. Breve análisis de algunos aspectos indicadores de efecto de esfuerzo en la pesquería del pez vela. VIII Simposio Internacional de Biología Marina, Ensenada, B.C., 7 p.

Nakano, H. y W. Bayliff. 1990. A review of the Japanese longline fishery for tunas and billfishes in the eastern Pacific Ocean, 1981-1987. Inter. Am. Trop. Tuna Comm. Bull. 20(5).

Shomura, Richard (compilador). 1978. Summary report of the billfish stock assessment workshop Pacific resources. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo., NOAA-TM-NMFS-SWFC-5, 58 p.

Squire, James. 1987. 1987 Billfish Newsletter. NOAA/NMFS Southwest Fisheries Center, La Jolla, CA, 12 p.

_____ y D. Au. 1990. Management of striped marlin (*Tetrapturus audax*) resources in the northeast Pacific --a case for local depletion and core area management. En: Proc. Int. Billfish Sym., Part II, Kailua-Kona, HI, Agosto 1-5, 1988.

_____ y Z. Suzuki. 1990. Migration trends of striped marlin (*Tetrapturus audax*) in the Pacific Ocean. En: Proc. Int. Billfish Symp., Part II, Kailua-Kona, HI, Agosto 1-5, 1988.

Suzuki, Ziro y M. Honma. 1977. Stock assessment of billfishes in the Pacific. Working Paper--Billfish Stock Assessment Workshop (BSAW/WP4), Dic. 1977, Honolulu, HI (memo).

Suzuki, Ziro. 1989. Catch and fishing effort relationship for three species of Pacific marlins, striped marlin, blue marlin and black marlin from 1952 to 1985. En: Proc. Int. Billfish Symp., Part I, Kailua-Kona, Agosto 1-5, 1988.

Ueyanagi, Shoji. 1974. A review of the world commercial fisheries for billfish. En: Proc. Int. Billfish Symp., Kailua-Kona, HI, Agosto 9-12, 1972. Part 2. Review and Contributed Papers. NOAA Tech. rep. NMFS-SSRF-675, p. 1-11.

Tabla 1. Captura de marlín rayado y pez espada, y esfuerzo pesquero de palangre japonés; de 1963 a 1980, en las áreas de concentración de abundancia cercanas al extremo meridional de Baja California Sur, México.

	Esfuerzo x 1,000	Captura	CPUE/1,000 anzuelos
Marlín rayado			
		Áreas 20° x 105° and 20° x 110°	
1963	6,600	131	19.8
1964	3,474,855	63,477	18.3
1965	2,388,775	40,254	16.8
1966	2,528,429	45,070	17.8
1967	2,500,690	47,515	19.0
1968	4,831,169	98,869	20.5
1969	3,255,850	47,447	14.6
1970	3,506,429	50,731	14.5
1971	3,368,646	61,730	18.3
1972	3,239,070	35,115	10.8
1973	2,639,935	14,099	5.3
1974	3,112,036	33,007	10.6
1975	1,735,590	23,071	13.3
1976	3,464,954	33,452	4.6
1977	740,912	5,391	7.2
1978		-- no datos --	
1979	185,657	4,373	23.5
1980	439,916	10,544	23.9
Pez espada			
		Áreas 25° x 110°, 20° x 105°, 20° x 110°	
1963	-	-	-
1964	4,410,018	13,677	3.1
1965	3,436,546	5,594	1.6
1966	3,255,623	5,494	1.7
1967	3,056,807	5,020	1.6
1968	5,524,932	11,887	2.1
1969	3,573,961	8,698	2.4
1970	3,534,872	10,833	3.1
1971	3,540,066	10,312	2.9
1972	3,380,981	13,519	4.0
1973	2,648,575	7,793	2.9
1974	3,171,101	4,950	1.6
1975	1,787,987	5,128	2.9
1976	4,233,103	9,821	2.3
1977	754,307	1,902	2.5
1978		-- no datos --	
1979	185,657	209	1.1
1980	458,438	1,530	3.3

Tabla 2. Captura anual de marlín rayado, pez espada y pez vela de la pesquería de palangre dentro de la zona económica exclusiva de México, de 1980 a 1989. Fuente: Comité Técnico Consultivo del INP - SEPESCA.

	Marlin rayado		Pez vela		Pez espada		
Año	Peso (kg)	Numero de pez	Peso (kg)	Numero de pez	Peso (kg)	Numero de pez	Anzuelos esfuerzo
1980	425,120	12,992	2,698	137	136,673	3,074	595,000
1981	1,400,133	42,198	20,981	961	470,397	10,677	2,764,864
1982	836,495	26,522	18,675	1,533	320,122	7,836	1,808,468
1983	522,598	18,088	302,383	14,695	37,841	984	2,594,672
1984	33,420	1,029	32,846	1,447	5,287	149	262,181
1985	134,173	3,765	280,063	11,213	33,063	1,270	621,339
1986	781,070	23,276	233,398	8,698	233,038	5,083	2,006,220
1987	423,474	12,624	130,945	5,285	234,863	5,432	1,276,963
1988	1,584,005	48,022	364,322	17,750	271,981	5,313	3,757,060
1989	143,103	4,123	381,809	16,559	38,607	1,077	607,625

Tabla 3. Historia de las normas que el estado de California ha emitido para regular la pesca de marlín y pez espada, de 1931 a la fecha

Año	Disposición normativa
1931	Se incluyen el marlín y el pez espada entre las especies sujetas a la pesca deportiva. Se exige licencia para la pesca deportiva de estas especies.
1933	Se prohibe el embarque fuera del estado de carne de marlín. (El marlín negro [*M. indica*] puede importarse para usos comerciales.)
1935	Es ilegal pescar marlín con arpón, pero puede comercializarse. (El pez espada puede capturarse con línea y anzuelo y arpón.)
1937	Es ilegal vender carne de marlín.
1951	Dos peces espada por pescador por día.
1971	Un marlín por pescador por día.
1972	Se proscribe el arpón para uso deportivo.
1973-74	Sólo se puede capturar pez espada bajo permiso y sólo con fines comerciales. Se autoriza a la Comisión de Caza y Pesca a regular la pesca comercial de pez espada.
1974	La Comisión de Pesca y Deporte adopta normas para la pesca comercial de pez espada. Se exige bitácora. Se anuncia que a partir del 28 de junio no podrán emplearse aeronaves.
1976	La Comisión de Pesca y Deporte permite el uso de aeronaves para vuelos de reconocimiento. Los aviones no pueden usarse dentro del radio de cinco millas (ocho kilómetros) alrededor de la embarcación que pesque pez espada y controle la aeronave.
1977	El radio de operación de las aeronaves se amplía a 10 millas (16 km) alrededor de las embarcaciones.
1980	La legislación autoriza el uso de redes agalleras para capturar tiburones y peces espada (establece criterios de pasaje, tamaño de la malla, límites de captura). La pesca con palangre de pez espada se limita a 25% de la que realicen las pesquerías arponeras; la captura de marlín rayado a 10% de la pesca recreativa lograda con caña y carrete. Se establece el sistema de permisos para la pesca con red agallera de deriva, y se emiten alrededor de 200.

Año	Disposición normativa
1982	Se emiten normas adicionales en relación con el uso de equipo a base de redes agalleras, áreas y tiempo para la pesca. Se establecen procedimientos para admitir nuevos pescadores en las pesquerías agalleras cuando el número de participantes activos desciende a menos de 150. Se cierra la temporada para la pesca de tiburón coludo de febrero a abril. Se reduce asimismo la libertad de capturar incidentalmente ballenas grises. Se cancelan horarios y áreas alrededor de las Islas de los canales de las Islas Santa Bárbara para limitar la pesca incidental de leones marinos y tiburones coludos pequeños. Las descargas de pez espada capturado con redes agalleras no pueden exceder de 50% de las descargas de tiburón.
1984	Se revoca el límite 50/50 de pez espada y tiburón. Se legaliza la pesca de pez espada con red agallera sin restriciones en la cantidad. Se prohibe la pesca dentro de una franja costera de 75 mn durante junio, julio y la mitad de agosto y el uso de red agallera dentro de 25 mn, del 15 de diciembre al 31 de enero (durante la migración de la ballena gris).
1985	Se permite que aeronaves detecten cardúmenes y dirijan a los pescadores hacia el pez espada. La regulación de la distancia a que las aeronaves deben permanecer alejadas de las embarcaciones es revocada.
1986	Se imponen restricciones a la pesca de pez espada y tiburón coludo con redes agalleras dentro de las 75 mn (139 km) de la costa norte de Punta Concepción, del 1 de junio al 14 de agosto. Restricciones a la pesca en ciertas áreas de la costa de California.
1989	Las restricciones a la pesca dentro de la zona de 75 mn (139 km) se transfieren al periodo del 1 de mayo al 14 de julio.

Resumen. Las normas actuales del estado de California en relación con el uso de redes agalleras para la captura de pez espada y,o tiburón coludo son las siguientes:

Se requiere de un permiso para pescar con red agallera tiburones y,o peces espada [con la salvedad de que el permiso no se requiere para la captura de tiburones con redes con una apertura menor de 8 pulgadas e hilo de medida 18 o menos, o para capturarlos al norte de Punta Argüello (condado de Santa Bárbara)].

Los permisos se extienden a personas; el permisionario debe permanecer a bordo de la embarcación y conservar consigo el permiso mientras se efectúa la operación de pesca con redes agalleras, a menos que el estado autorice un pescador sustituto.

El permiso puede ser revocado o suspendido si se comprueba una violación de los estatutos relativos a esta pesquería.

Al abrirse la temporada de pesca, los permisionarios no pueden transferir los permisos o las operaciones pesqueras a embarcaciones diferentes salvo bajo condiciones específicas y aprobación del estado.

Los permisionarios deben llevar y enviar registros precisos de sus operaciones pesqueras. Un permiso para la pesca agallera de tiburón y pez espada es válido del 1 de abril al 31 de mayo, y la tarifa anual es de 250 dólares.

Los permisionarios deben cumplir los requisitos mínimos de descarga para renovar sus permisos.

Los pescadores calificados pueden obtener permisos nuevos cuando el número de renovaciones sea menor de 150.

La longitud máxima de la red agallera para tiburón o para pez espada, enrollada, en la cubierta de la embarcación y en el agua en ningún momento debe exceder de seis mil pies (1,829 m); la longitud de los lienzos para tiburón de aguja y pez espada no debe exceder de 1,500 pies (457 m), almacenados a bordo de la embarcación (deben almacenarse en lienzos separados y en alacenas u otros medios de almacenamiento); se prohiben los dispositivos de desconección rápida.

El extremo libre de las redes agalleras debe marcarse con un reflector de radar. Se prohiben las redes con aperturas menores de 14 pulgadas.

No puede usarse redes agalleras: del 1 de febrero al 30 de abril; del 1 de mayo al 15 de julio dentro de las 75 millas náuticas (139 km) de la línea costera continental; del 1 de mayo al 31 de julio en áreas específicas alrededor de las islas San Miguel, Santa Rosa y San Nicolás; del 15 de julio al 30 de septiembre en áreas específicas de la costa sur de California; y del 15 de diciembre al 31 de enero dentro de las 25 millas náuticas (46 km) de la línea costera continental.

Los tiburones coludos deben desembarcarse con la aleta pélvica pegada.

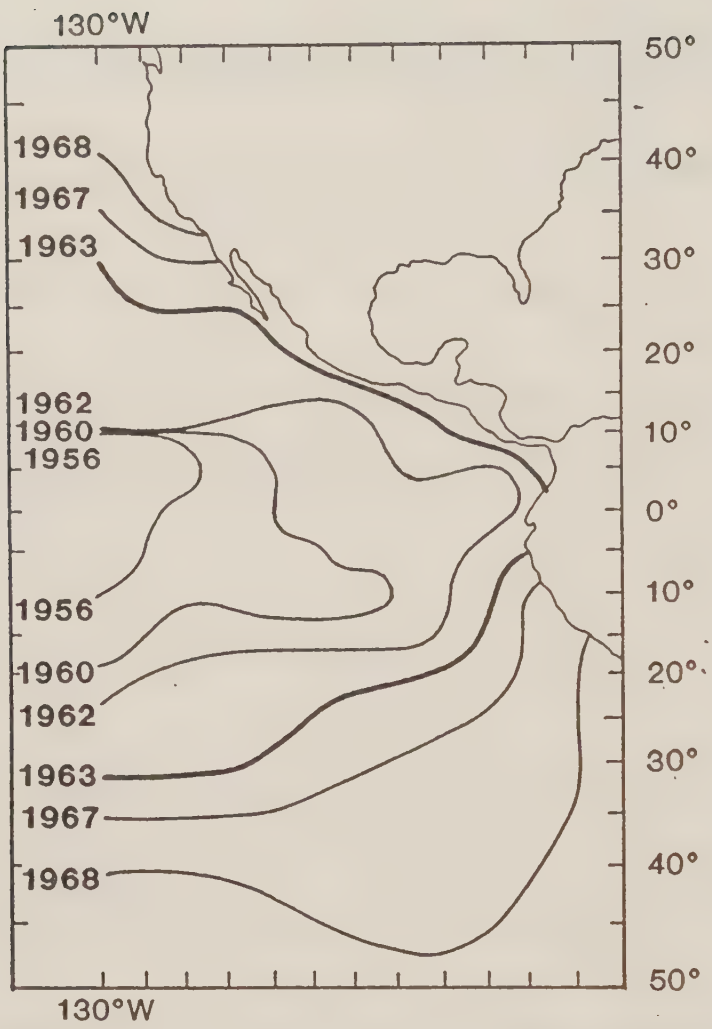


Figura 1. Expansión de las operaciones japonesas con palangre en el Océano Pacífico oriental (al este de los 130: Oeste), de 1956 a 1968 (*).

(*) Tomado de Joseph, Klawe y Orange, 1974.

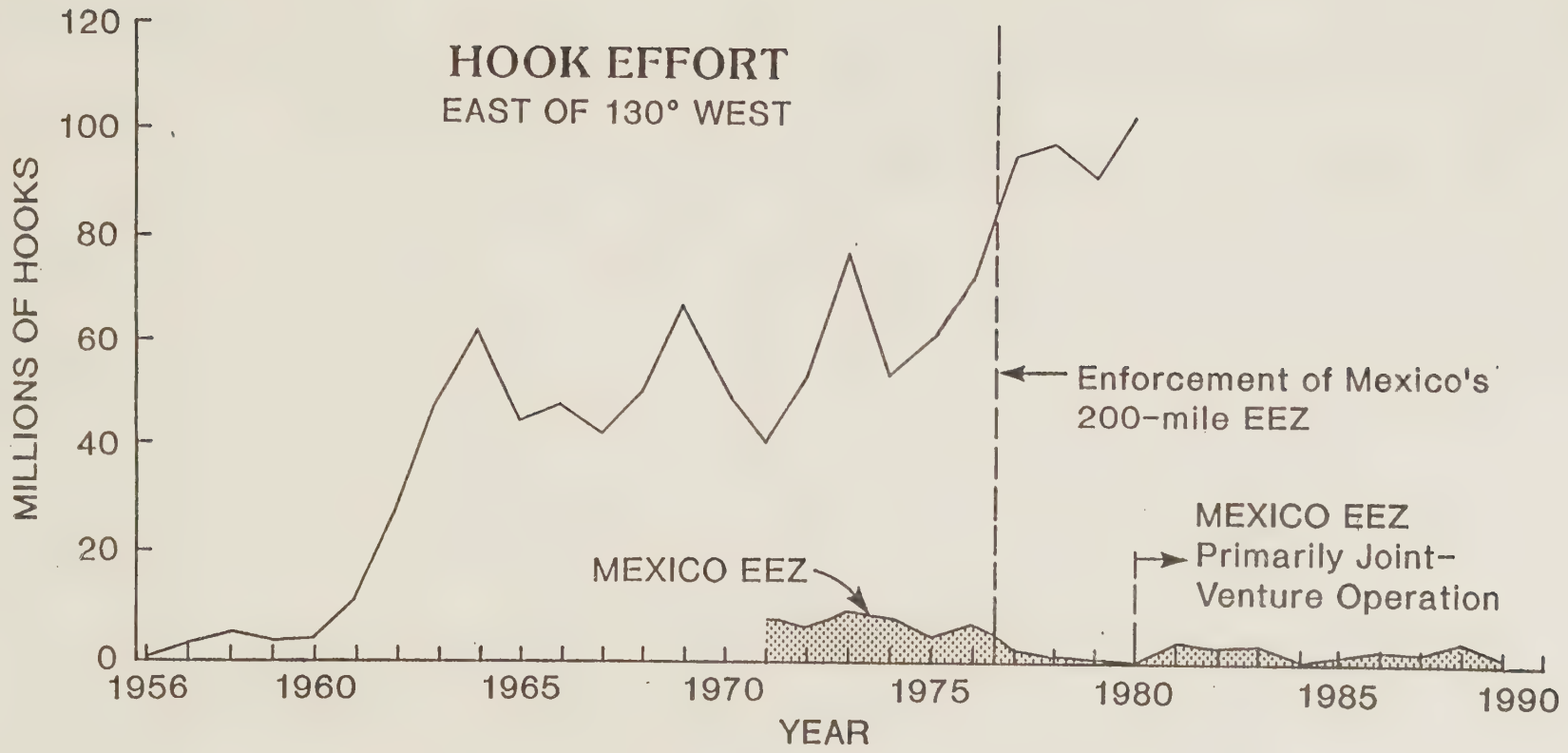


Figura 2. Esfuerzo pesquero en número de anzuelos de la pesca palangrera en el Océano Pacífico (al oriente de los 130° Oeste), de 1956 a 1980, y dentro de la zona económica exclusiva de México, de 1971 a 1989.

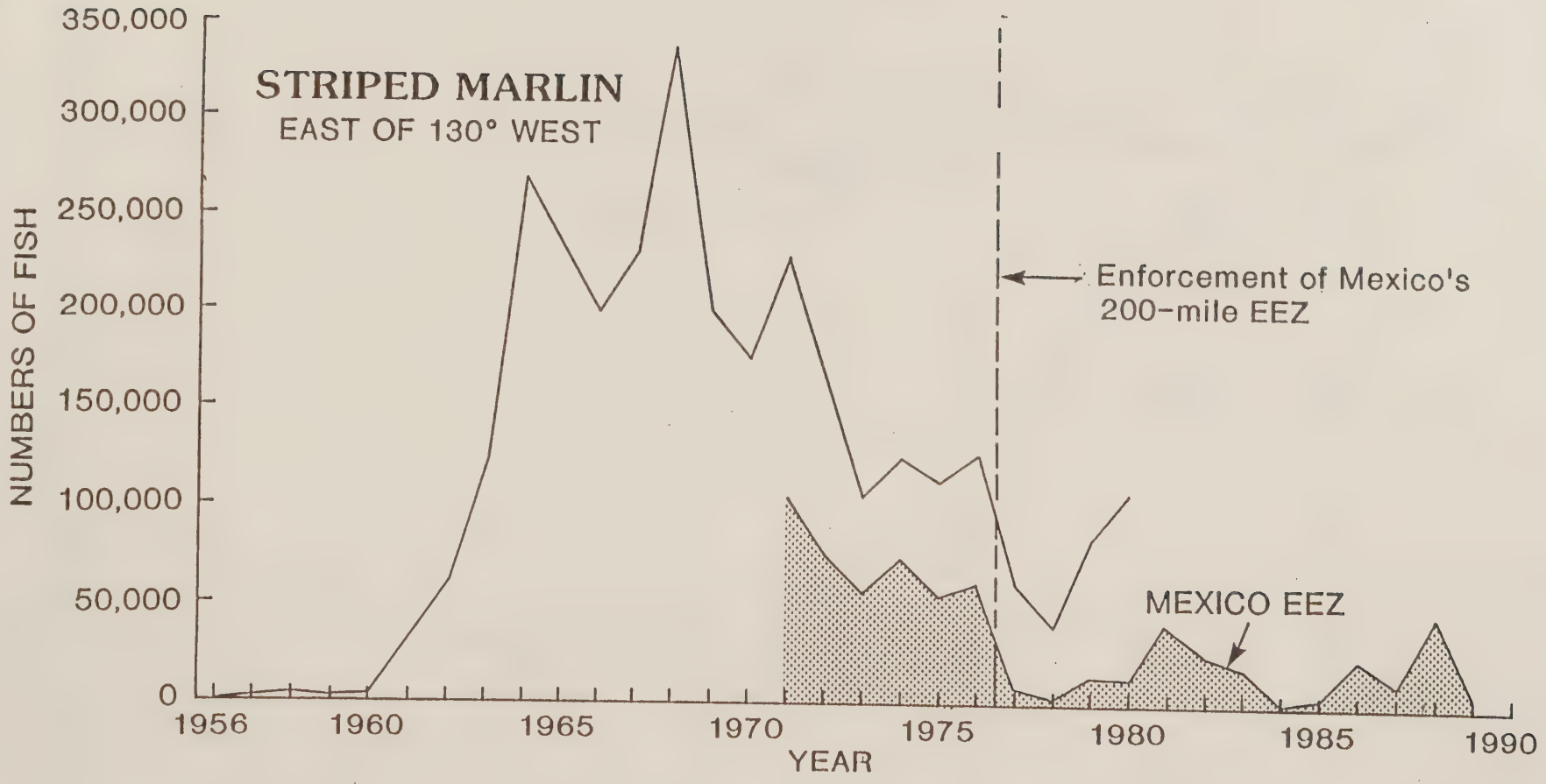


Figura 3. Captura de marlín rayado (número de individuos) en el Océano Pacífico oriental (al este de los 130° Oeste), de 1956 a 1980, y dentro de la zona económica exclusiva de México, de 1971 a 1989.

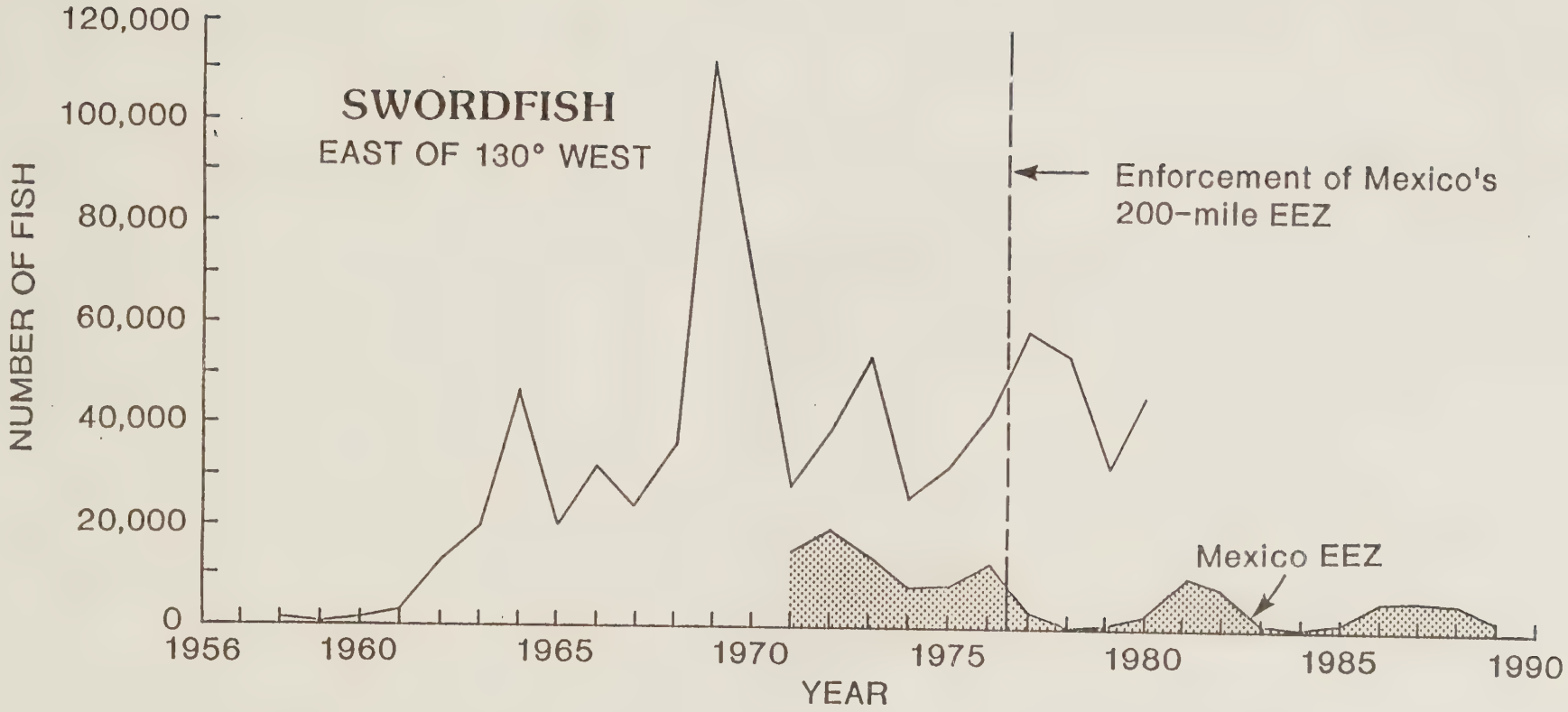


Figura 4. Captura de pez espada (número de individuos) en el Océano Pacífico oriental (al este de los 130° Oeste), de 1956 a 1980, y dentro de la zona económica exclusiva de México, de 1971 a 1989.

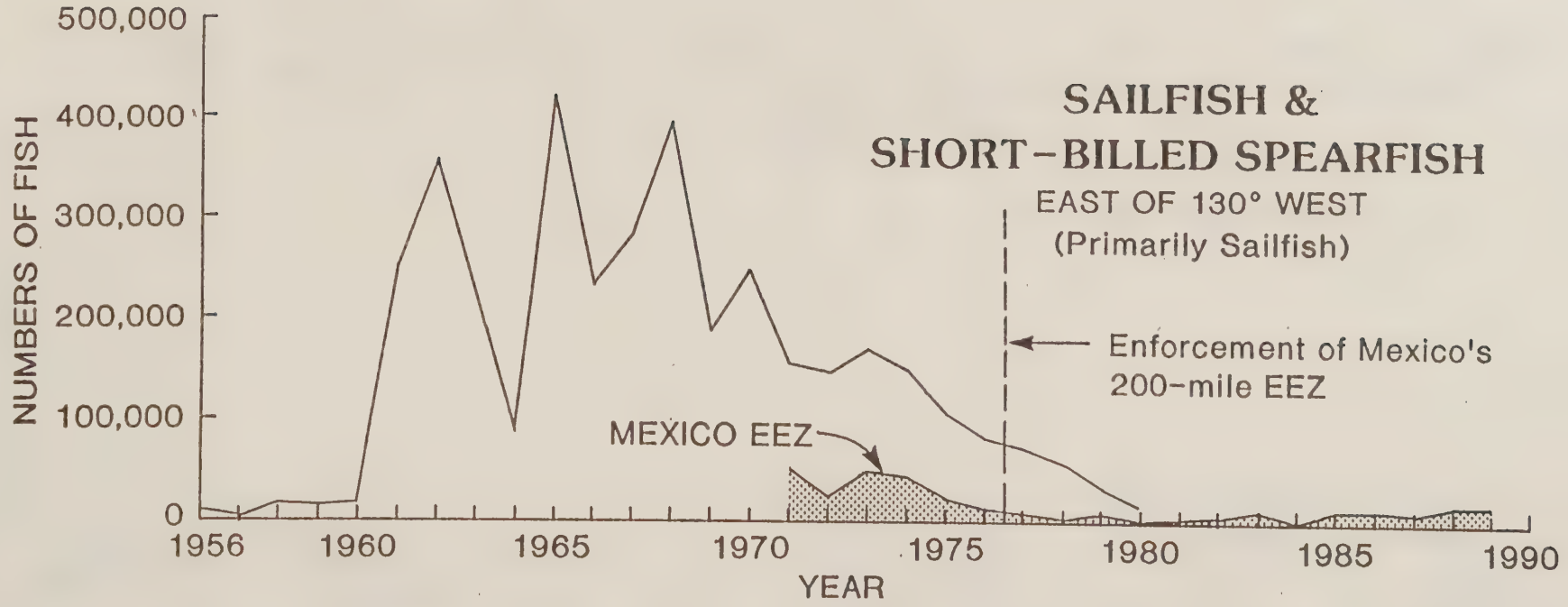


Figura 5. Captura de pez vela y marlín de aguja corta (especialmente pez vela) mediante el uso de palangres (número de individuos) en el Pacífico oriental (al este de los 130° Oeste) de 1956 a 1980, y dentro de la zona económica exclusiva de México, de 1971 a 1989.

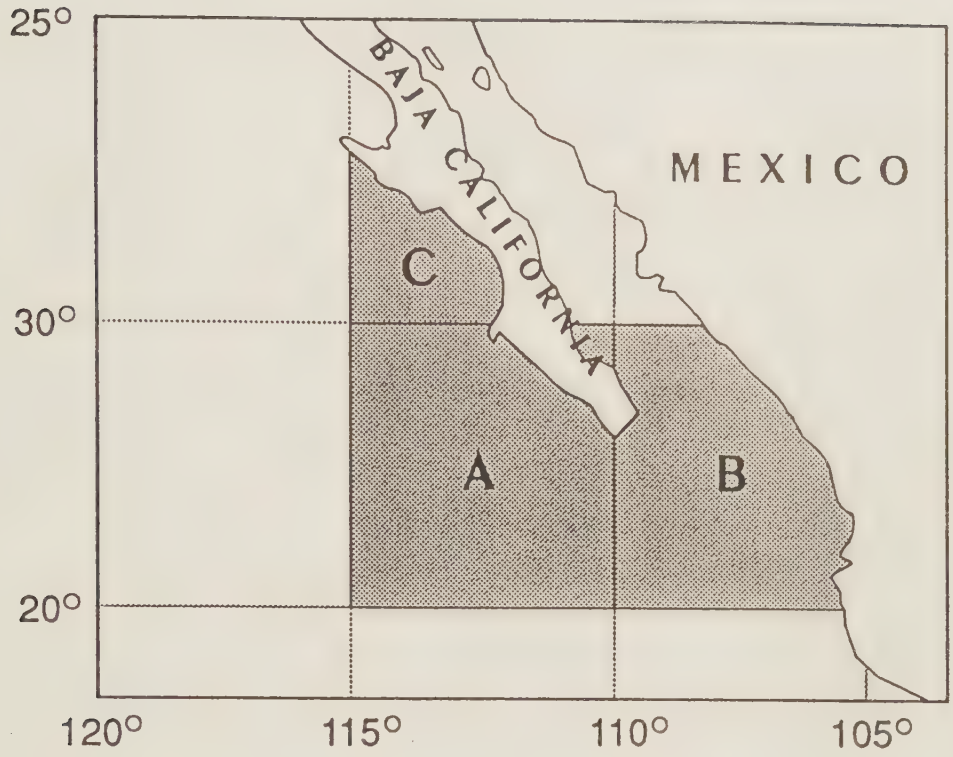


Figura 6. Areas de concentración (de 5: de latitud por 5: de longitud) con elevada abundancia y alta tasa de captura de marlín rayado y pez espada en el extremo meridional de Baja California Sur. Los niveles más altos de abundancia de marlín rayado en el Pacífico nororiental se encontraron en las áreas A y B, y las de mayor abundancia de pez espada en las áreas A, B y C.

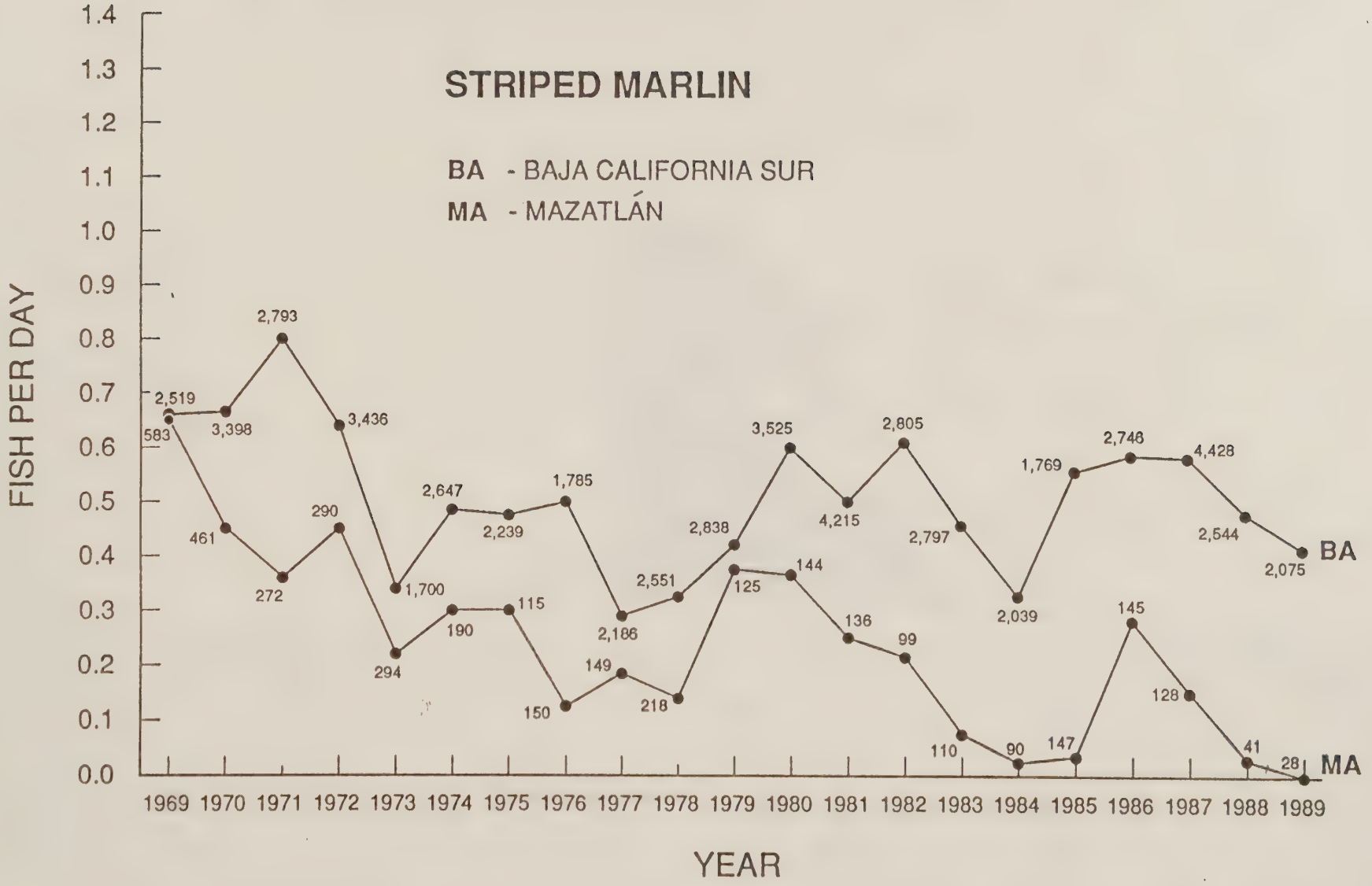


Figura 7. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesca deportiva de marlín rayado en los límites de Baja California Sur y de Mazatlán (en número de individuos por pescador por día), de 1969 a 1989.

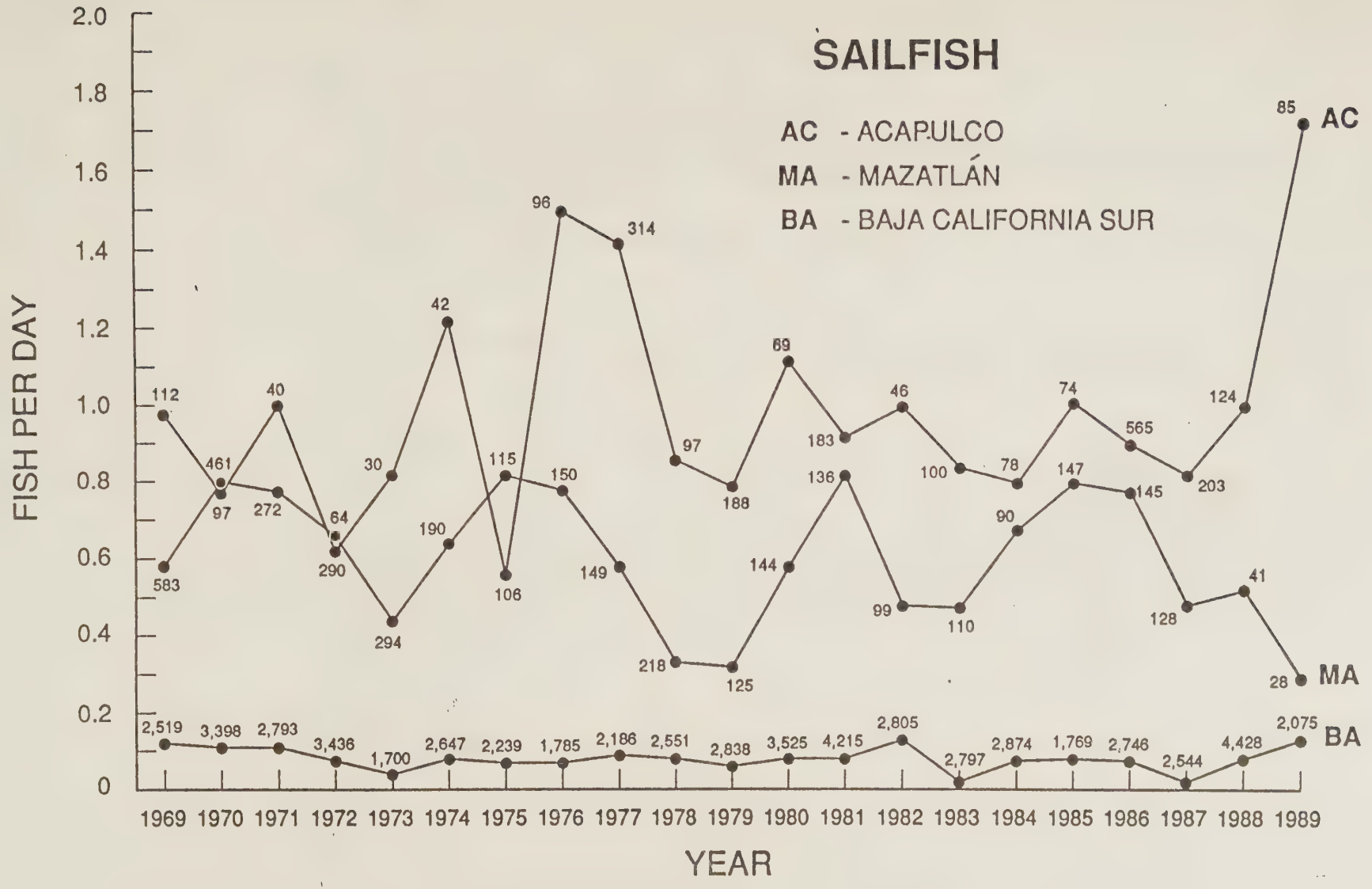


Figura 8. CPUE de pez vela del pacífico por pescador en los límites de Baja California Sur y de Mazatlán (en número de individuos por caña por día), de 1969 a 1989.

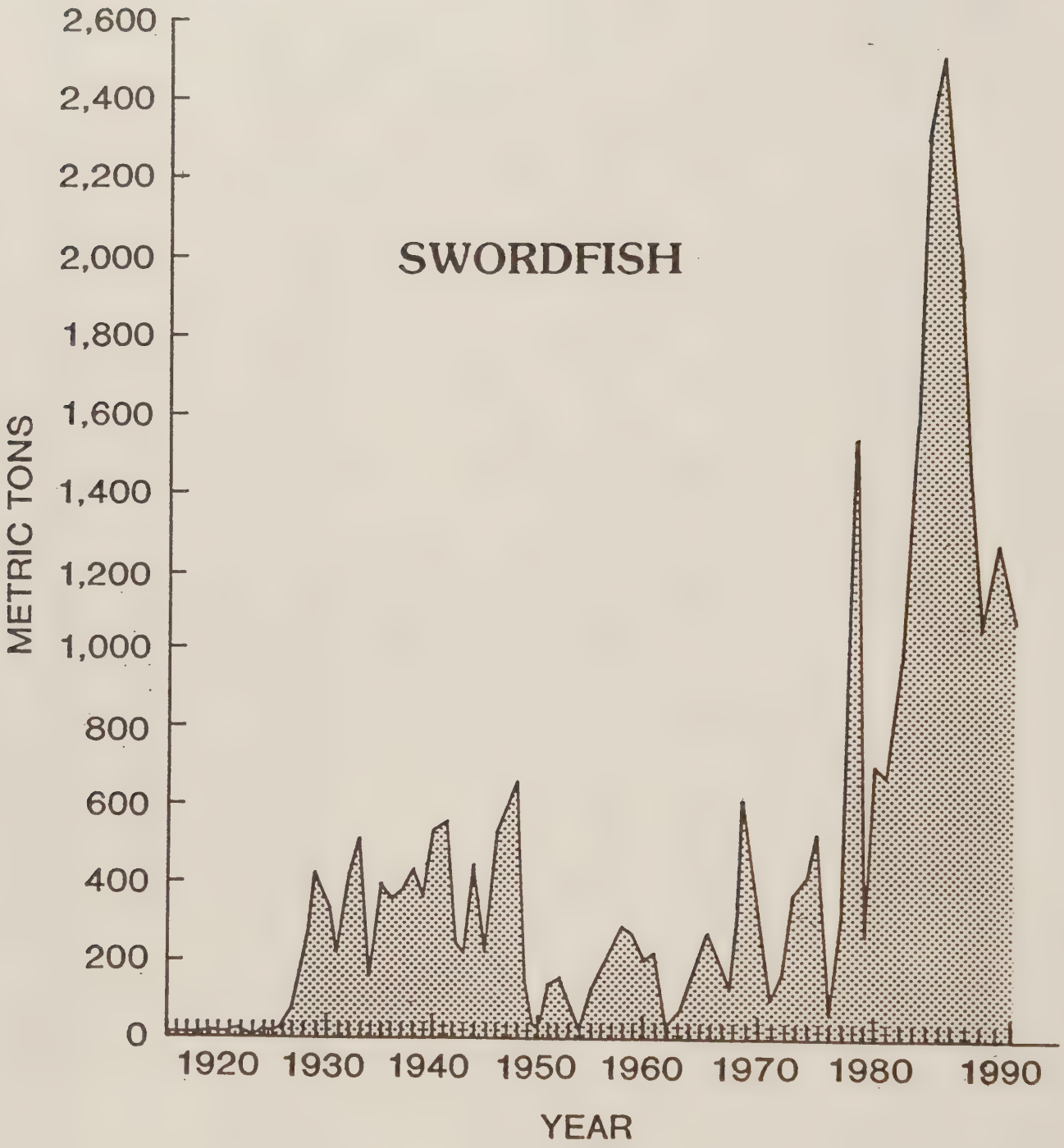


Figura 9. Descarga de pez espada en California, de 1918 a 1990, en toneladas métricas (según el peso bruto).

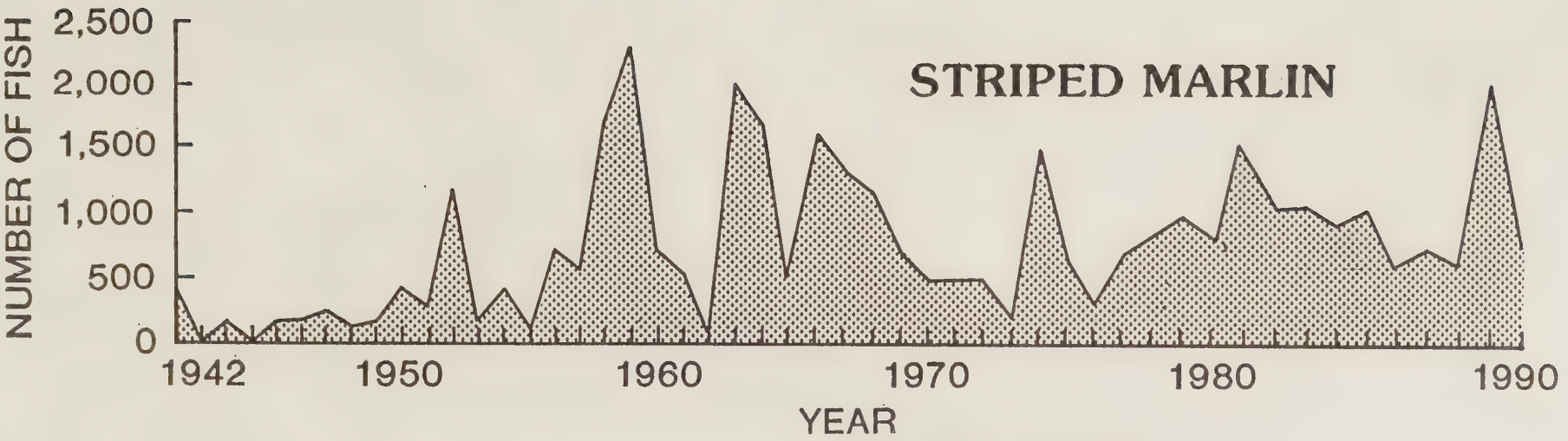


Figura 10. Captura de marlín rayado en California (número de individuos), de 1941 a 1990.

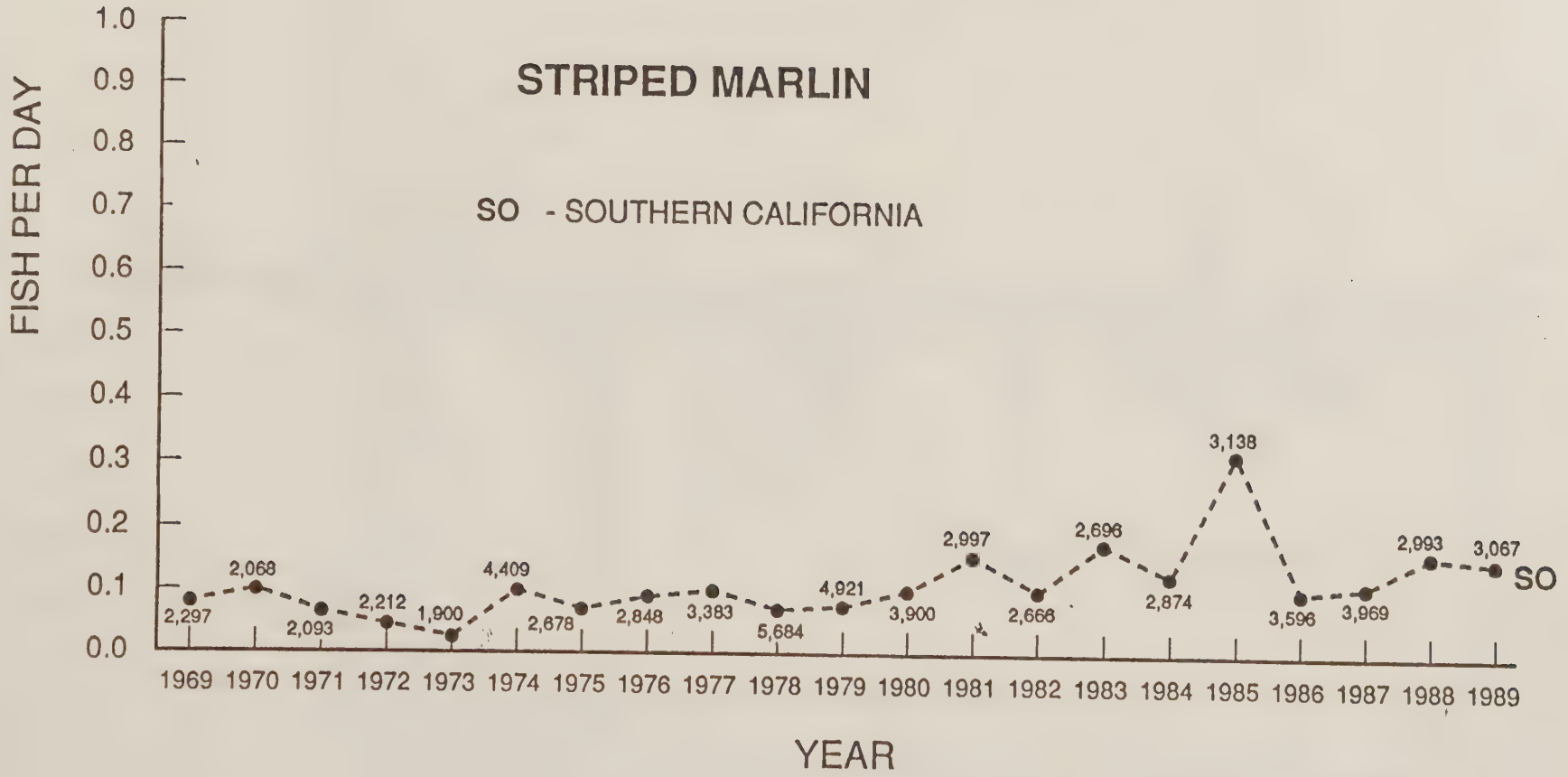


Figura 11. CPUE de marlín rayado por pescador en los límites sur de California (en número de individuos por caña por día), de 1969 a 1989.

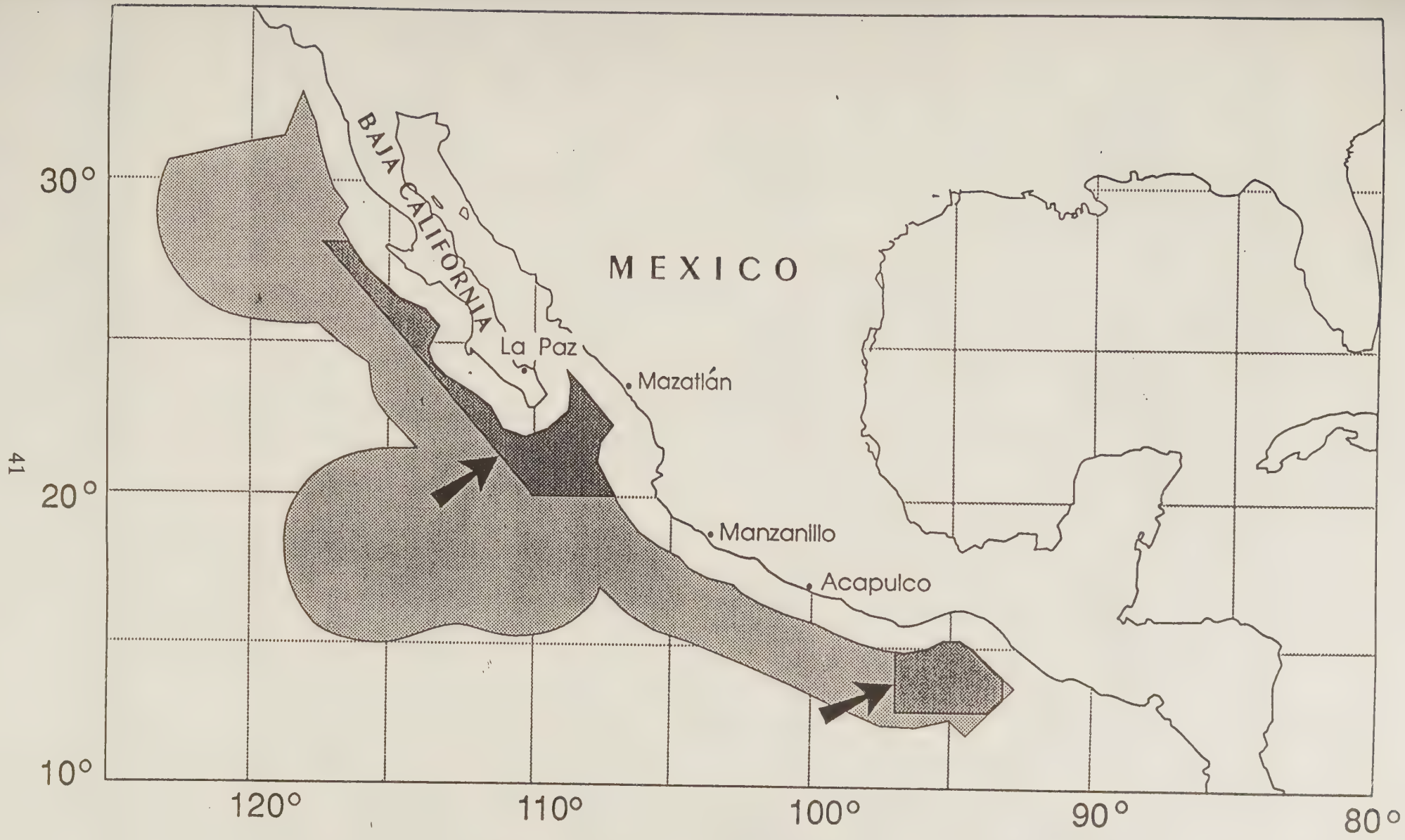


Figura 12. Areas dentro de la zona económica exclusiva mexicana en que se prohibe la pesca directa de peces picudos con palangre (en agosto de 1987).

Figura 13. Distribución mensual de la captura de marlín rayado en el Pacífico oriental (al este de los 140: Oeste), y promedio de la flota de palangre japonesa, de 1965 a 1975, en número de individuos capturados por cada 1,000 anzuelos.

Figura 14. Distribución mensual de la captura de pez espada en el Pacífico oriental (al este de los 140: Oeste), y promedio de la flota de palangre japonesa, de 1965 a 1975, en número de individuos capturados por cada 1,000 anzuelos.

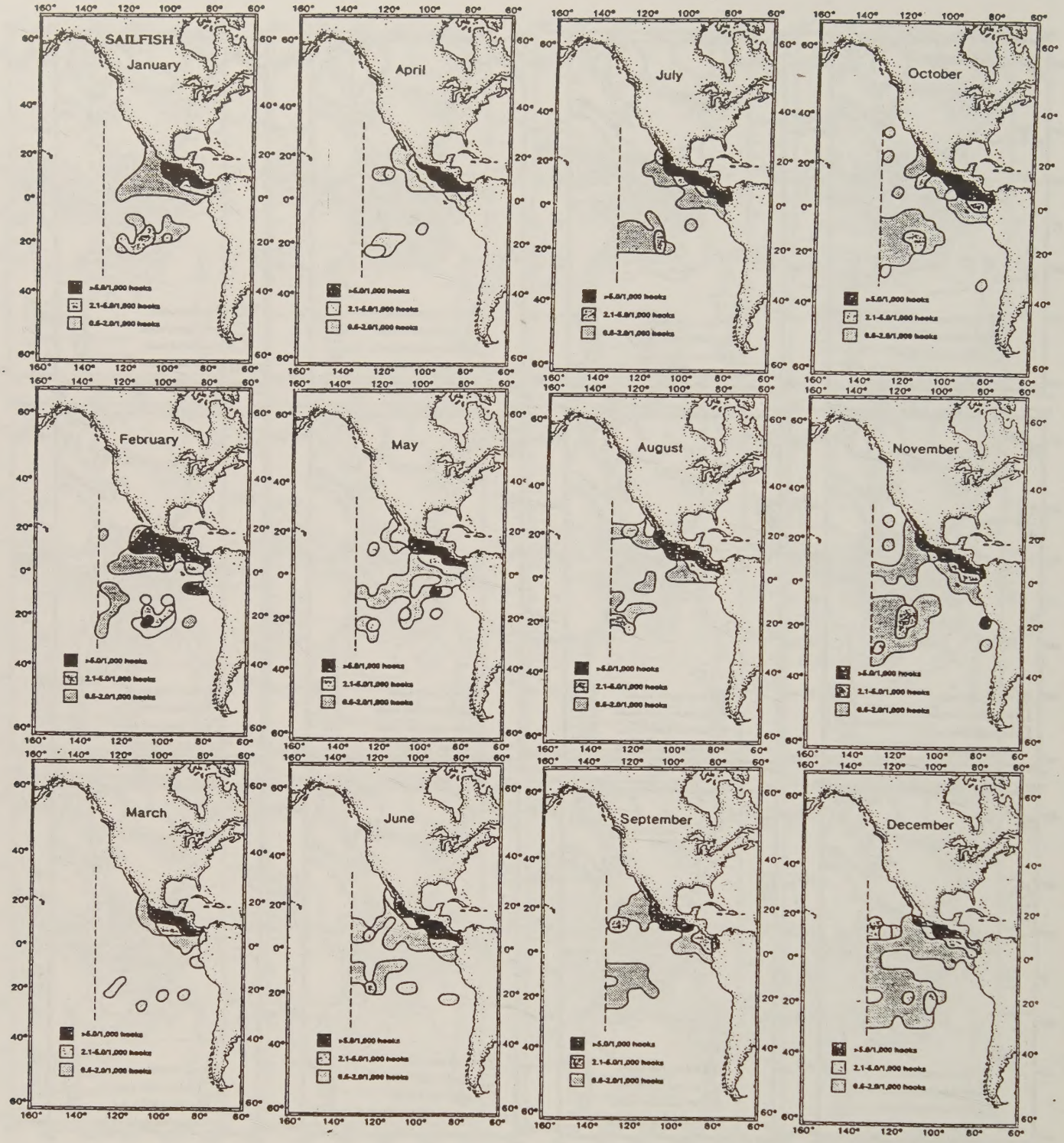


Figura 15. Distribución mensual de la captura de pez vela en el Pacífico oriental (al este de los 130: Oeste), y promedio de la flota de palangre japonesa, de 1965 a 1975, en número de individuos capturados por cada 1,000 anzuelos